

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra dopravního stavitelství

**Návrh úprav na křižovatce 17. listopadu – K Myslivně – nábreží
SPB v Ostravě**

Proposal of Modifications on Intersection 17. listopadu – K Myslivne
– nabrezi SPB in Ostrava

Student:

Bc. Jakub Novák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.

Ostrava 2017

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jakub Novák**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T036 Dopravní stavby

Specializace: 02 Dopravní inženýrství

Téma: **Návrh úprav na křižovatce 17. listopadu - K Myslivně - nábreží SPB v Ostravě**
Proposal of Modifications on Intersection 17. listopadu - K Myslivne - nabrezi SPB in Ostrava

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je navrhnout úpravy na křižovatce 17. listopadu - K Myslivně - nábreží SPB v Ostravě-Porubě. Budou provedeny potřebné dopravní průzkumy intenzit a směřování dopravních i pěších proudů, konfliktních situací a analýza dopravní nehodovosti. Na základě provedených kapacitních či prognostických výpočtů a mikrosimulačních modelů vytvořených v programu PTV VISSIM bude zhodnocen současný stav a budou navrženy úpravy křižovatky za účelem zvýšení bezpečnosti provozu a kapacity samotné křižovatky. Dále bude s využitím základních statistických metod provedeno srovnání navržených úprav se současným stavem i navzájem. Součástí diplomové práce bude rovněž relevantní výkresová dokumentace.

Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN 73 6102 *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*

TP 81 *Navrhování světelných signalizačních zařízení na pozemních komunikacích*

TP 135 *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích*

TP 188 *Posuzování kapacity neřízených úrovnňových křižovatek*

TP 234 *Posuzování kapacity okružních křižovatek*

TP 235 *Posuzování kapacity světelně řízených křižovatek*

KŘIVDA Vladislav, PETRŮ Jan, MAHDALOVÁ Ivana, ŽITNÍKOVÁ Kateřina. *Hodnocení stavebních prvků křižovatek s využitím videoanalýzy*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2016, 184 s. ISBN 978-80-248-3995-0.

Uživatelský manuál k programu PTV VISSIM

FOLPRECHT Jan, KŘIVDA Vladislav. *Organizace a řízení dopravy I*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2006. 158 s. ISBN 80-248-1030-1

1

KŘIVDA Vladislav. *Organizace a řízení dopravy II*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2009. 154 s. ISBN 978-80-248-2123-8

DOLEŽALOVÁ Jarmila, PAVELKA Lubomír. *Pravděpodobnost a statistika* Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2005, 176 s. ISBN 80-248-0948-6

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017



Ing. Ivan Fencel, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty



Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 1. prosince 2017



.....
podpis studenta

Prohlašuji, že:

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 1. prosince 2017


.....

podpis studenta

Anotace

NOVÁK, Jakub. *Návrh úprav na křižovatce 17. listopadu - K Myslivně - nábreží SPB v Ostravě*. Diplomová práce. VŠB - TU Ostrava, Fakulta stavební 2017, 74 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.

Cílem práce je analyzovat bezpečnost silničního provozu na křižovatce 17. Listopadu – K Myslivně – nábreží SPB v Ostravě – Porubě a vhodnost současného uspořádání. V úvodní části se nachází popis stávajícího stavu a dopravního značení křižovatky. V práci jsou obsaženy výsledky dopravního průzkumu, prognóza dopravy na výhledový rok i s hodnotami redukoványými z důvodu odvedení tranzitní dopravy, kapacitní výpočty, dopravní nehodovost a video-analýza konfliktních situací. Dále je zde uveden variantní návrh úprav křižovatky. Jedná se o návrhy úprav nároží, zamezení odbočení vlevo z hlavní komunikace a návrh levého odbočovacího pruhu. Práce také obsahuje simulační modely v programu PTV VISSIM včetně statistických porovnání jednotlivých variant.

Annotation

Novák, Jakub. *Proposal of Modifications on Intersection 17. listopadu – K Myslivne – nabrezi SPB in Ostrava*. Diploma's thesis. VŠB - TU Ostrava, Faculty of Civil Engineering, 2017, 74 p. Supervisor doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.

The aim of the work is to analyze road safety at the intersection 17. listopadu – K Myslivne – nabrezi SPB in Ostrava and the adequacy of current arrangements. In the first part there is a description of the current state and traffic signs at the intersection. In the thesis there are included the results of the traffic survey, traffic forecast for the prospective year with reduced values for the purpose of discharging transit traffic, capacity calculations, traffic accidents, and video-analysis of conflict situations. Furthermore, there are alternative proposals for modifications of intersection. There are suggestions of corner editing, disable the left turn from the main road and the design of lane for left turn. Thesis also includes simulation models in the program PTV VISSIM including statistical comparisons of individual modifications.

Klíčová slova

křižovatka, návrh úprav, 17. listopadu, K Myslivně, nábreží SPB, Ostrava, Poruba, světelně signalizační zařízení, bezpečnost, PTV VISSIM

Key words

intersection, proposal of modifications, 17. listopadu, K Myslivne, nabrezi SPB, Ostrava, Poruba, traffic control signals, safety, PTV VISSIM

Obsah diplomové práce

Seznam použitého značení	8
1. Úvod	11
2. Popis dopravní situace	13
2.1. Lokalizace a širší dopravní vztahy	13
2.2. Území v kontextu územně plánovací dokumentace	14
2.3. Popis řešené křižovatky	18
3. Průzkum intenzit automobilové a pěší dopravy	25
4. Prognóza intenzit automobilové dopravy	28
5. Analýza dopravní nehodovosti a video-analýza konfliktních situací	34
5.1. Analýza dopravní nehodovosti	34
5.2. Video-analýza konfliktních situací	37
6. Kapacita stávajícího stavu	42
6.1. Současné intenzity	42
6.2. Výhledové intenzity dopravy pro rok 2037	49
6.3. Redukované výhledové intenzity dopravy pro rok 2037	50
7. Návrhy úprav křižovatky	51
7.1. Varianta 1 – úprava nevyhovujících nároží	51
7.2. Varianta 2 – zamezení levého odbočení	55
7.3. Varianta 3 – návrh levého odbočovacího pruhu	57
7.4. Další návrhy úprav	59
8. Simulace v programu PTV VISSIM	61
8.1. Statistické porovnání	61
8.2. Vizualizace	64
9. Vyhodnocení variant	65
10. Závěr	68
11. Seznam použité literatury	70
12. Seznam obrázků, tabulek a grafů	72
13. Seznam příloh	74

Seznam použitého značení

Seznam zkratk

C	cyklisté
ČR	Česká republika
ČSN	česká státní norma
KS	konfliktní situace
L	lehká vozidla
M	motocykly
MHD	městská hromadná doprava
NA	nákladní automobily a autobusy
NS	nákladní soupravy a kloubové autobusy
OA	osobní automobily
OB2	Metropolitní rozvojová oblast Ostrava
pvoz	přepočtené vozidlo
PÚR ČR	Politika územního rozvoje České republiky
nábřeží SPB	nábřeží Sboru protifašistických bojovníků
SSZ	světelně signalizační zařízení
T	těžká vozidla
TP	technické podmínky
Tram	tramvaje
ÚKD	úroveň kvality dopravy
ÚMOb	Úřad Městského Obvodu
voz	vozidlo
VŠB-TUO	Vysoká škola báňská – technická univerzita Ostrava
ZÚR	Zásady územního rozvoje
ZÚR MSK	Zásady územního rozvoje Moravskoslezského kraje

Seznam veličin

a	podélný sklon vjezdu [%]
C_v	kapacita vjezdu [pvoz/h]
C_L	kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem [pvoz/h]
C_{Ll}	dílčí kapacita levého odbočení v době zelené protisměru [pvoz/h]

C_{L2}	dílčí kapacita levého odbočení po skončení zelené při změně fází [pvoz/h]
C_{L3}	dílčí kapacita levého odbočení neovlivněná protisměrem [pvoz/h]
f	podíl odbočujících vozidel [-]
H_j	celkové hodnocení j-té varianty [-]
$h_{i,j}$	hodnocení i-tého kritéria j-té varianty [-]
I	intenzita dopravy ve špičkové hodině [voz/h], [pvoz/h]
I_v	návrhová intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h]
I_{vi}	výhledová intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/h]
I_{0i}	výchozí intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/h]
I_p	návrhová intenzita dopravy v protisměru [pvoz/h]
k_i	nenormovaná váha i-tého kritéria [-]
k_{obl}	koeficient oblouku [-]
k_{pi}	koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel [-]
k_r	ukazatel relativní konfliktnosti [KS/100 vozidel]
k_{skl}	koeficient sklonu [-]
k_{vi}	koeficient vývoje dopravy pro výhledový rok a pro danou skupinu vozidel [-]
k_{0i}	koeficient vývoje dopravy pro výchozí rok a pro danou skupinu vozidel [-]
L	celkový ztrátový čas za cyklus [-]
$max y$	maximální stupeň saturace [-]
N	celkový počet dopravních nehod ve sledovaném období [-]
N_A	počet míst k najetí do křižovatky a zastavení vozidla při dávání přednosti protijedoucím vozidlům automobily odbočujícími vlevo [pvoz]
n	dopravní proud [-], počet kritérií [-]
P_{KS}	počet konfliktních situací za hodinu (dva a více účastníků) [KS/h]
p_i	pořadí i-tého kritéria v jeho preferenčním uspořádání [-]
R	ukazatel relativní nehodovosti [počet osobních nehod/milion vozidel a rok], poloměr oblouku [m]
Rez	rezerva kapacity [%]
S_i	saturovaný tok řadícího pruhu [pvoz/h]
$S_{zákl}$	základní saturovaný tok [pvoz/h]
S_p	saturovaný tok protisměru [pvoz/h]
S_L	saturovaný tok pruhu pro levé odbočení [pvoz/h]
S_v	saturovaný tok vjezdu [pvoz/h]
t	sledované období [rok]

t_C	délka cyklu [s]
t_{Copt}	optimální délka cyklu [s]
t_w	střední doba zdržení [s]
v_i	normovaná váha i-tého kritéria [-]
Y	celkový stupeň saturace [-]
y	stupeň saturace vjezdu [-]
z	délka zeleného signálu [s]
z_{min}	minimální délka zeleného signálu [s]
z_o	délka části zeleného signálu neovlivněná protisměrem [s]
z_p	délka zeleného signálu v protisměru [s]
z'	délka efektivní zelené [s]

1. Úvod

Tématem mé diplomové práce je problematika řešení křižovatky. V dnešní moderní době se tato problematika týká velké části populace, jakožto účastníků provozu na pozemních komunikacích. Při momentálním trendu vzrůstající mobility a počtu dopravních prostředků, dochází ke stále větším nárokům pro poskytnutí plynulého a bezpečného provozu. Tato skutečnost má za následek neustálý nárůst požadavků na přímé spojení počátků a cílů cest jednotlivců, například do škol a zaměstnání. Z tohoto hlediska se očekává stavba nových pozemních komunikací. Se zvyšováním počtu silnic jde ruku v ruce růst množství křižovatek. Pro zlepšení kapacitních a bezpečnostních vlastností těchto křižovatek se stále více v intravilánu přikláníme ke světelně řízeným křižovatkám.

Pro svou práci jsem vybral téma návrhu úprav na křižovatce ulic 17. listopadu, K Myslivně a nábreží Svazu protifašistických bojovníků v Ostravě – Porubě. Hlavním důvodem výběru tohoto konkrétního místa byla skutečnost, že se nachází v blízkosti mého bydliště, tudíž problematika této křižovatky je mi dobře známa. Toto místo je nebezpečné pro řidiče především při levém odbočení z hlavní komunikace, kdy vjezd je řešen pouze jedním jízdním pruhem, kopírujícím tramvajový pás.

Cílem mé diplomové práce je zejména posouzení současného stavu a variantní návrh úprav křižovatky. Práce obsahuje také výsledky dopravních průzkumů, prognózy intenzit dopravy na výhledový rok včetně redukováných intenzit s ohledem na zbytnou dopravu, která se v blízkých letech výrazně sníží přeložkou silnice I/11 mimo místní komunikace. Dále jsou vypracovány kapacitní výpočty, analýza dopravní nehodovosti a video-analýza konfliktních situací. Hlavním bodem pak jsou variantní návrhy úprav, jejichž záměrem je odstranění největších nedostatků v řešeném místě a zlepšení bezpečnosti a plynulosti provozu na komunikaci.

V práci jsou navrženy 3 varianty úprav pro zadanou křižovatku. Prvním návrhem je úprava nároží křižovatky pro vyhovující průjezd vozidel městské hromadné dopravy. Tento návrh je také obsažen v následujících variantách. V další úpravě je navržen zákaz odbočení vozidel v kritickém místě, kde dochází k mnoha konfliktům mezi řidiči. Poslední varianta spočívá v navržení možnosti řadicího pruhu pro odbočení vlevo z tohoto nebezpečného vjezdu. Tyto návrhy jsou směřovány prioritně ke zvýšení bezpečnosti provozu na těchto komunikacích.

Dále jsem předložil další úpravy řešeného místa, ovšem jedná se o návrhy na základě vysledovaných jevů ve stávajícím stavu. Tyto situace by v budoucnu pravděpodobně měly vymizet, popřípadě alespoň očekávám výrazné omezení v četnosti jejich výskytu. Jedná se o osazení světelně signalizačního zařízení na přechodu pro chodce ve výjezdu do ulice 17. listopadu ve směru VŠB-TUO. Další úpravou je možnost osazení zpomalovacího prahu v jednosměrné komunikaci při průjezdu parkovištěm. Posledním návrhem by bylo přesunutí autobusové zastávky *Domov sester*, nacházející se na ulici K Myslivně. Stávající rozšíření pro zastávku by poté tvořilo řadící pruh.

Pro porovnání jednotlivých stavů řešené křižovatky jsou vytvořeny simulační modely v programu PTV VISSIM. Výstupy z těchto modelů jsou statisticky porovnány z hlediska plynulosti dopravy.

Závěr tvoří posouzení daných variant z hlediska kapacit, bezpečnosti a plynulosti provozu, včetně multikriteriálního hodnocení návrhových variant.

2. Popis dopravní situace

2.1. Lokalizace a širší dopravní vztahy

Řešená křižovatka se nachází v Moravskoslezském kraji ve statutárním městě Ostrava. Stavba je významným prvkem městské části Poruba, která tvoří západní část města a je jednou z nejlidnatějších částí Ostravy. Celková výměra obvodu je 13,18 km² s počtem obyvatel 66 337. V této lokalitě se nachází jak bydlení v individuální zástavbě tak v bytových domech. Je zde velké množství občanské vybavenosti a dalších služeb. V blízkosti křižovatky se nachází oba typy bydlení, a také plochy a pozemky Fakultní nemocnice Ostrava.

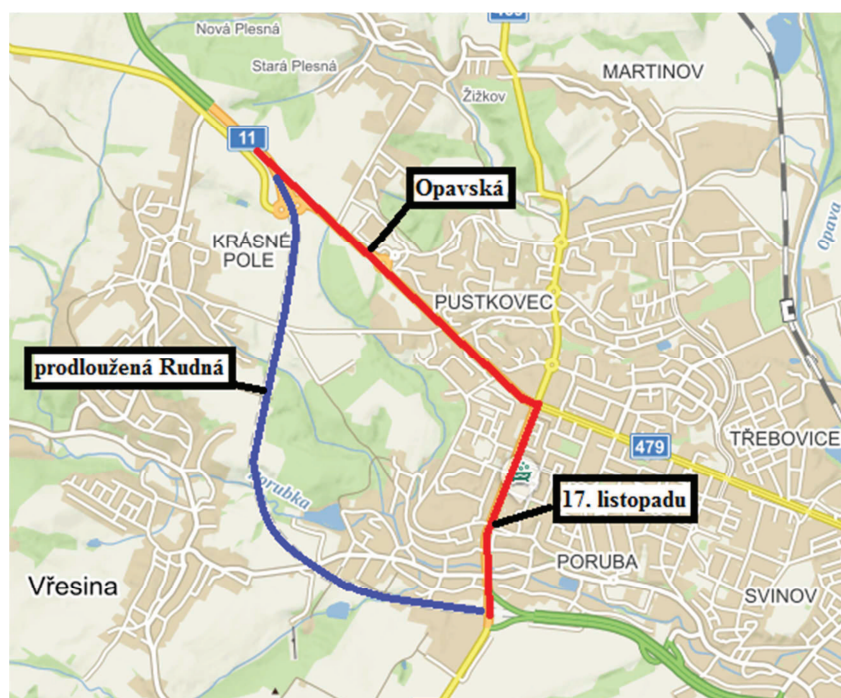


Obr. 1: Lokalizace městské části Ostrava – Poruba [1]



Obr. 2: Umístění křižovatky [1]

V současnosti prochází obvodem Poruba silnice I. třídy I/11, která vede ulicí 17. listopadu, jenž je hlavní komunikací v řešené křižovatce. Tato silnice je používána jako hlavní tah ve směru na město Havířov, popřípadě v opačném směru na město Opava. Dalším důležitým spojením s dopravní infrastrukturou je napojení na dálnici D1, nacházející se na ulici Rudná. V současné době probíhá výstavba obchvatu města přeložkou silnice I/11 (tzv. Prodloužená Rudná), která výrazně ovlivní intenzity dopravy přes město. Momentálně stavbu brzdí posudek vlivu na životní prostředí a také vyvlastnění věcných břemen na pozemku. Otevření tohoto úseku pak bude mít za následek výrazné snížení dopravy na ulicích 17. listopadu a Opavská, jelikož je zde vysoký podíl tranzitní dopravy. S tímto snížením dopravy dojde v Porubském obvodu ke zvýšení bezpečnosti, plynulosti dopravy a také snížení hluku a škodlivých výfukových plynů.



Obr. 3: Širší dopravní vztahy [1]

2.2. Území v kontextu územně plánovací dokumentace

Údaje o území

Stavba řešená v tomto projektu se nachází ve středu katastrálního území Poruba, které je součástí města Ostravy a Moravskoslezského kraje.



Obr. 4: Začlenění do katastrálního území [2]

Název města/obce: Ostrava

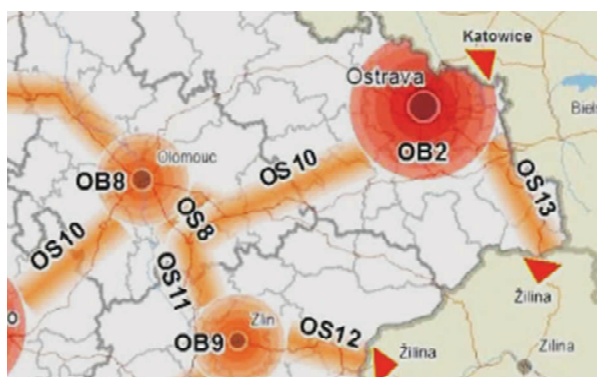
Městská část: Poruba

Katastrální území: Poruba (okres Ostrava-město); evidenční číslo: 715174

Politika územního rozvoje ČR

Zařazení dle PÚR ČR: OB2 Metropolitní rozvojová oblast Ostrava

Území ovlivněné rozvojovou dynamikou krajského města Ostravy a mnohostranným působením husté sítě vedlejších center a urbanizovaného osídlení. Jedná se o velmi silnou koncentraci obyvatelstva a ekonomických činností, pro kterou je charakteristický dynamický rozvoj mezinárodní spolupráce se sousedícím polským regionem Horního Slezska; výrazným předpokladem rozvoje je v současnosti budované napojení na dálniční síť ČR a Polska, jakož i poloha na II. a III. tranzitním železničním koridoru.



Obr. 5: Začlenění dle PÚR ČR [3]

Zásady územního rozvoje Moravskoslezského kraje

Zařazení dle ZÚR MSK:

ROZVOJOVÉ OBLASTI REPUBLIKOVÉHO VÝZNAMU OB2 – Ostrava



Obr. 6: Zařazení dle ZÚR MSK [4]

V zásadách územního rozvoje je řešena silnice I/11. Řešená křižovatka se momentálně nachází na jejím průtahu městem. Momentálně probíhá stavba její přeložky tzv. Prodloužené Rudné, která je zaznamenána v ZÚR. Stavba samotná není v rozporu se ZÚR ani zde není řešena.

Zásady územního rozvoje Moravskoslezského kraje nabyly účinnosti dne 4. 2. 2011, nyní právě probíhá vyjednávání Aktualizace ZÚR MSK.

Územní plán

Územní plán města Ostravy nabył účinnosti dne 6. 6. 2014. Změna č. 1 pak nabyła účinnosti dne 11. 10. 2017. Na obr. č. 7 lze vidět plochu řečené křižovatky včetně okolních ploch.



Obr. 7: Řešená křižovatka v kontextu územního plánu města Ostravy [5]

Dotčené plochy stavby ve stávajícím stavu jsou vyčteny v následující tabulce č. 1.

Tab. 1: Dotčené plochy stávajícího stavu [2]

Parcelní číslo	Způsob využití
103/1	ostatní komunikace
321	ostatní komunikace
1739/2	silnice
1739/3	jiná plocha
1739/5	zeleň
1739/228	silnice
2478	ostatní komunikace
2959	silnice
2960	silnice
2961	dráha
2962/1	silnice
2962/9	dráha
2963/1	silnice
2963/4	dráha
2964/1	dráha
2964/2	silnice

Plochy dotčené stavebními úpravami ve variantě 3 jsou uvedeny níže v tabulce č. 2. Jedná se o návrh odbočovacího pruhu pro odbočení vlevo, čili je zde liniový zábor pozemků podél komunikace o šířce 2,00 m. (Pozn.: U parcel č. 87 a 101 se nejedná o rozšíření do míst samotné stavby.)

Tab. 2: Dotčené plochy úpravou ve variantě 3 [2]

Parcelní číslo	Způsob využití
86	zahrada
87	zastavěná plocha a nádvoří
88/1	zahrada
97	ostatní komunikace
101	zastavěná plocha a nádvoří

2.3. Popis řešené křižovatky

Vybraná křižovatka ulic 17. listopadu, K Myslivně a nábřeží Svazu protifašistických bojovníků je ve stávajícím stavu řešena jako úrovnňová průsečná křižovatka řízená za pomoci světelně signalizačního zařízení. Ulice 17. listopadu, která je zde hlavní komunikací, je tvořena již zmíněnou silnicí I/11, spadající pod správu státu. Ulice K Myslivně spojuje ulice 17. listopadu a Opavskou, přičemž je situována kolem pozemků Fakultní nemocnice a Vysoké školy Báňské. Ulice nábřeží SPB se napojuje na ulici Nad Porubkou vedoucí do městské části Ostrava – Svinov. Jednotlivé dotčené komunikace jsem dle ČSN 73 6110 *Projektování místních komunikací* [6] zatřídil do následujících kategorií:

- ulice 17. listopadu – MS2T 17,5/14/50
- ulice K Myslivně – MO2 15/7/50
- ulice nábřeží SPB – MO 12,5/9,5/50



Obr. 8: Stávající stav křižovatky [1]

MK 17. listopadu (ze směru VŠB-TUO, rameno A)

Místní komunikace 17. listopadu je, jak již bylo zmíněno, průtahem silnice I/11 a v křižovatce figuruje jako hlavní komunikace. V bezprostřední blízkosti samotné plochy křižovatky se nachází tramvajová zastávka městské hromadné dopravy. Vjezd do křižovatky je řešen za pomoci 2 řadících pruhů se samostatným pruhem pro levé odbočení. Pohled na vjezd je znázorněn na obrázku č. 9.



Obr. 9: Pohled z ramene A (ul. 17. Listopadu, ze směru VŠB-TUO)

MK 17. listopadu (ze směru ul. Rudná, rameno C)

V tomto směru je hlavní komunikace osazena pouze jedním pruhem při vjezdu do křižovatky, což ovlivňuje průjezd křižovatkou především při odbočování vlevo. Zde dochází k častému najíždění na tramvajový pás, což je příčinou častých konfliktů s tramvajovou dopravou. Pohled na vjezd je znázorněn na obrázku č. 10.



Obr. 10: Pohled z ramene C (ul. 17. Listopadu, ze směru ul. Rudná)

MK K Myslivně (rameno D)

Ulice K Myslivně je obslužnou komunikací, která vede kolem areálu Fakultní nemocnice Ostrava a směrem ke kolejím Vysoké školy báňské. Jsou zde osazeny 2 řadící pruhy, kdy samostatným pruhem je pravé odbočení směrem k ulici Rudné. Tímto odbočením je také vedena velká část tranzitní dopravy, neboť mnoho řidičů zde odbočí z ulice Opavská, aby se vyhnuli řízeným křižovatkám na ulici 17. listopadu. Pohled na vjezd je znázorněn na obrázku č. 11.



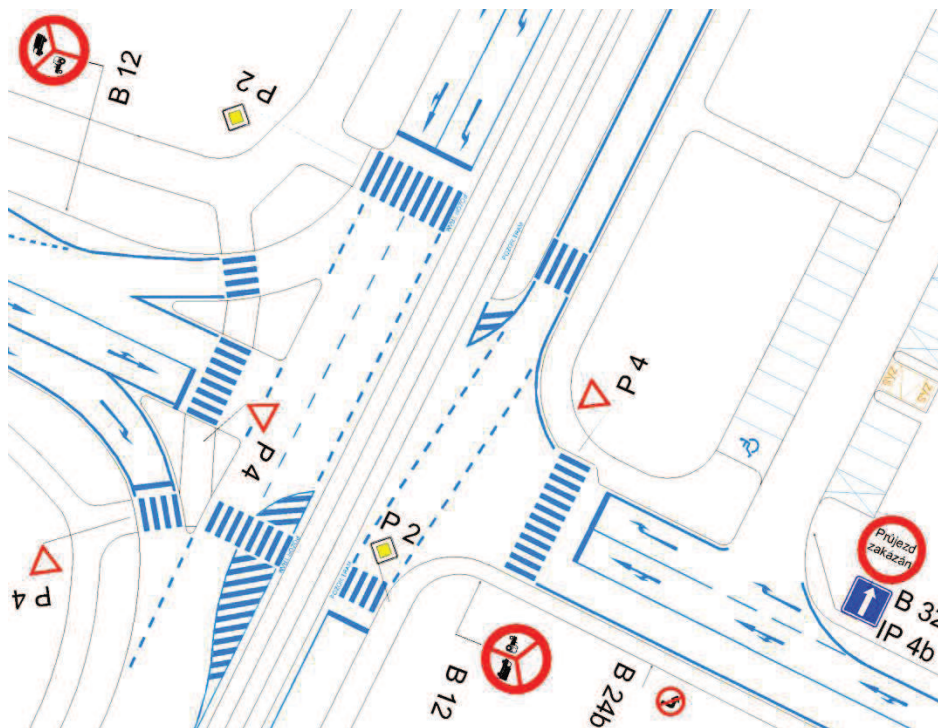
Obr. 11: Pohled z ramene D (ul. K Myslivně)

MK nábreží Svazu protifašistických bojovníků (rameno B)

Obslužná komunikace nábreží SPB spojuje ulici Nad Porubkou s touto křižovatkou. Na vjezdu se nacházejí 2 řadící pruhy, z nichž samostatný je pro odbočení vpravo. Před křižovatkou se nachází vjezd vpravo do jednosměrné komunikace, která je užívaná jako parkoviště. I přes zakázaný průjezd si zde někteří řidiči zkracují průjezd křižovatkou, aby nemuseli vyčkávat na světelné signalizaci. Nedostatečný rozhled je zde vyřešen dopravním zrcadlem. Pohled na vjezd je znázorněn na obrázku č. 12.



Obr. 12: Pohled z ramene B (ul. nábreží SPB)



Obr. 14: Schéma dopravního značení

Světelně signalizační zařízení

Řešená křižovatka je řízena dynamicky s preferencí tramvajové dopravy. Jednotlivé vjezdy jsou osazeny plnými kruhovými signály, s výjimkou pravých odbočení z vedlejších komunikací. Pravé odbočení z ramene B (ul. nábreží SPB) je řízeno plným kruhovým signálem, a zároveň doplňkovou zelenou šipkou, která následuje po plném signálu pro celý vjezd z ramen B. Pravé odbočení z ramene D (ul. K Myslivně) je osazeno signálem se směrovými šipkami v rámci tříbarevné soustavy. Schéma světelně signalizačního zařízení je znázorněno ve výkresu č. 2.

Problematika stávajícího uspořádání křižovatky

Zjištění nedostatků stávajícího řešení křižovatky jsem provedl vizuální prohlídkou a pozorováním chování účastníků provozu v prostoru křižovatky. Nalezl jsem následující chyby:

- vysoký podíl tranzitní dopravy po hlavní komunikaci a při pravém odbočení z ulice K Myslivně, kudy dochází ke zkracování dopravních cest
- absence řadícího pruhu pro levé odbočení z ramene C, čímž dochází k časté jízdě po tramvajovém pásu a častému počtu konfliktních situací na tomto rameni

- nároží při pravém odbočení z ramene B do ramene A, a také nároží pravého odbočení z ramene D do ramene C nevyhovuje průjezdu pro městskou hromadnou dopravu
- zkracování trasy přes jednosměrné parkoviště navzdory dopravní značky zakazující průjezd
- délka řadícího pruhu pro pravé odbočení z ramene D, vzhledem k vysoké tranzitní dopravě
- občasné ovlivnění průjezdu křižovatkou vlivem dávání přednosti chodcům na přechodu pro chodce ve výjezdu ramenem A nacházejícím se na konci tramvajové zastávky



Obr. 15: Problematika stávajícího stavu

3. Průzkum intenzit automobilové a pěší dopravy

Za účelem získání podkladů pro zhodnocení současného stavu a návrhu správných řešení křižovatky pro zlepšení bezpečnosti a plynulosti provozu jsem provedl dopravní průzkum. U průzkumu jsem postupoval dle technických podmínek TP 189 *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích, II. vydání*. [9] Dopravní průzkum jsem provedl natočením provozu na videokameru. Záznam byl pořízen v běžný pracovní den 13. 6. 2017, a to ve dvou intervalech. V čase 6:00 – 8:00 pro ranní špičku a v čase 14:00 – 16:00 pro špičku odpolední. Sčítáním vozidel z tohoto záznamu jsem zjistil intenzity pro jednotlivé dopravní proudy v křižovatce. Vozidla jsem sčítal v pravidelných patnáctiminutových intervalech a jednotlivá vozidla jsem rozděloval dle dané metodiky do následujících skupin:

- C – cyklisté,
- M – motocykly,
- OA – osobní automobily,
- NA – nákladní automobily a autobusy,
- NS – nákladní soupravy a kloubové autobusy,
- Tram – tramvaje.

Výsledné hodnoty intenzit dopravních proudů získané z dopravního průzkumu jsou zaznamenány v příloze 1. Z těchto hodnot, kde jsou intenzity projíždějících vozidel vyjádřeny v patnáctiminutových intervalech, jsem určil špičkovou hodinu, která je nejvyšším součtem po sobě jdoucích intervalů. Špičková hodina pak byla v době od 6:45 do 7:45, kdy křižovatkou projelo 1956 vozidel. Konkrétní hodnoty pro jednotlivé dopravní proudy a kategorie vozidel jsou uvedeny v tabulce 3.

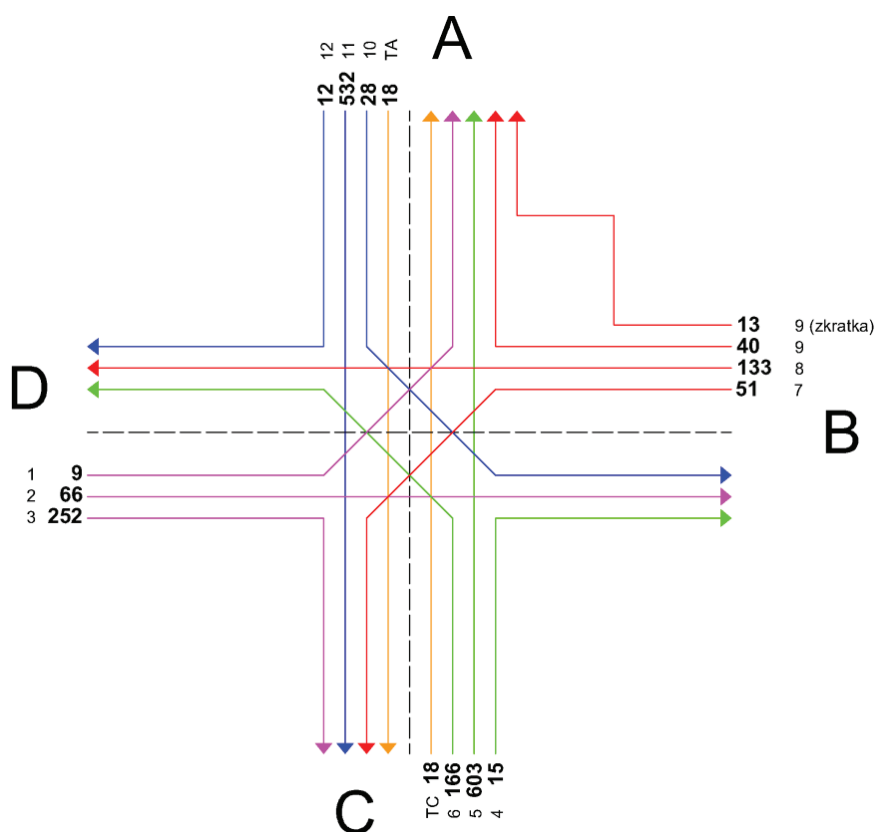
V příloze 2 je zaznamenán protokol výpočtu ročního průměru denních intenzit dle TP 189 *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích, II. vydání*. [9]

Tab. 3: Intenzity špičkové hodiny v době průzkumu

rameno	směr (proud)	Intenzita dopravy ve špičkové hodině						Σ [voz/h]	
		C [voz/h]	M [voz/h]	OA [voz/h]	NA [voz/h]	NS [voz/h]	Tram [voz/h]		
A	B (č. 10)	0	0	21	6	1	0	590	1956
	C (č. 11)	0	2	478	33	19	18		
	D (č. 12)	0	0	11	1	0	0		
B	A (č. 9)	1	1	34(13)*	4	0	0	237	
	C (č. 7)	0	0	50	1	0	0		
	D (č. 8)	0	1	126	6	0	0		
C	A (č. 5)	0	2	546	36	19	18	802	
	B (č. 6)	0	0	15	0	0	0		
	D (č. 4)	1	0	159	5	1	0		
D	A (č. 1)	0	0	9	0	0	0	327	
	B (č. 2)	0	0	60	6	0	0		
	C (č. 3)	0	1	243	8	0	0		

*Počet vozidel, která projela bez zastavení jednosměrnou komunikací mezi rameny B – A.

Jak lze vyčíst z tabulky intenzity dopravních proudů jsou maximální kolem tramvajové tratě po ulici 17. listopadu. Počet nákladních automobilů a nákladních souprav je vzhledem k počtu osobních automobilů velmi malý.



Obr. 16: Grafikon intenzity dopravních proudů ve špičkové hodině

Intenzity chodců

Rameno A

Na rameni A se nachází 2 přechody pro chodce. Prvním je přechod v těsné blízkosti křižovatky, a ten je rozdělen zastávkovým ostrůvkem pro tramvajovou městskou hromadnou dopravu ve směru k VŠB. Celkově ve špičkové hodině tudy prošlo 73 chodců. Jednotlivé rozdělení pěších proudů je znázorněno na obrázku č 17. Druhý přechod je od prvního vzdálen 56 m ve směru od křižovatky. Je rozdělen dvěma zastávkovými ostrůvky, pro oba směry tramvajové dopravy. Rozdělení chodců je dále znázorněno na obrázku č 17.

Rameno B

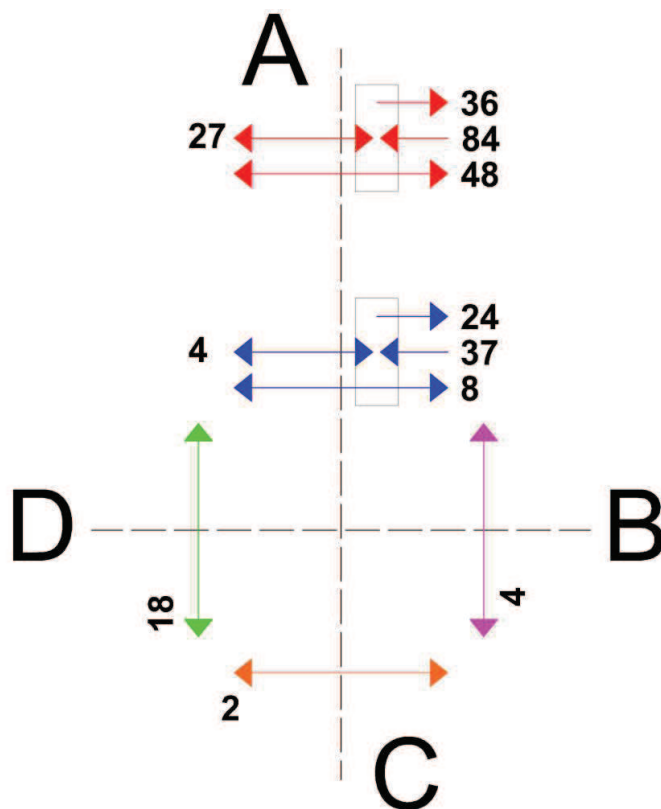
Na přechodu pro chodce v rameni B byla intenzita chodců na hodnotě 4.

Rameno C

V rameni C je přechod používán jen zřídka ve srovnání s okolními přechody. Za špičkovou hodinu tudy prošli pouze 2 lidé.

Rameno D

Přechodem pro chodce nacházejícím se na rameni D prošlo 18 pěších, přičemž povětšinou mířili na nebo z autobusové zastávky *Domov sester*.



Obr. 17: Grafikon intenzity chodců ve špičkové hodině

4. Prognóza intenzit automobilové dopravy

Pro výpočet prognózy intenzit automobilové dopravy jsem využil technické podmínky TP 225 *Prognóza intenzit automobilové dopravy*. [10] Postupoval jsem dle metody jednotného součinitele růstu ke zjištění výhledových intenzit automobilové dopravy na zadané křižovatce. Metodika obsažená v TP 225 se využívá pro prognózu dopravy na dálnicích a silnicích. Tento postup lze s jistou odchylkou využít i pro místní komunikace. Předpokladem pak je, že v lokalitě nedojde k výrazným změnám organizace dopravy, nebo také bude vybudován nový zdroj automobilové dopravy. Tento postup a výsledky tedy budou dostačující pro tuto křižovatku do doby, než dojde k otevření tzv. prodloužené Rudné. Momentálně je křižovatka na průtahu silnice I/11. Pro výpočet je potřeba vozidla rozdělit na lehká a těžká. Dělení je uvedeno v tabulce 4.

Tab. 4: Rozdělení vozidel dle TP 225 [10]

Základní skupina vozidel	Druh vozidla
L – lehká	M – motocykly, O – osobní automobily
T – těžká	N – nákladní automobily, A – autobusy, K – nákladní soupravy

Podle této tabulky jsem pak rozdělil vozidla v jednotlivých dopravních proudech mezi lehká a těžká vozidla. Rozdělení intenzit automobilové dopravy ve špičkové hodině je znázorněno v tabulce 5.

Tab. 5: Rozdělení vozidel ve špičkové hodině dle TP 225 [10]

rameno	směr (proud)	Intenzita dopravy ve špičkové hodině				
		Lehká vozidla [voz/h]	Těžká vozidla [voz/h]	Σ [voz/h]		
A	B (č. 10)	21	7	28	572	1920
	C (č. 11)	480	52	532		
	D (č. 12)	11	1	12		
B	A (č. 9)	49	4	53	237	
	C (č. 7)	50	1	51		
	D (č. 8)	127	6	133		
C	A (č. 5)	548	55	603	784	
	B (č. 6)	15	0	15		
	D (č. 4)	160	6	166		
D	A (č. 1)	9	0	9	327	
	B (č. 2)	60	6	66		
	C (č. 3)	244	8	252		

Dalším bodem je zařazení křižovatky k příslušnému typu komunikace, vzhledem k odlišnosti hodnot koeficientů u jednotlivých typů komunikací. V mém případě křižovatka odpovídá zařazení do kategorie silnic I. třídy (mimo rychlostních) jak je znázorněno v tabulce 6.

Tab. 6: Zařazení kategorie a třídy pozemní komunikace dle TP 225 [10]

Typ komunikace	Kategorie a třída pozemní komunikace
D	dálnice, rychlostní silnice
I	silnice I. třídy (mimo rychlostních)
II + III	silnice II. a III. třídy

Po určení těchto faktorů se výpočet výhledové intenzity automobilové dopravy provede dle vztahu:

$$I_{vi} = I_{0i} \cdot k_{pi} \quad (1)$$

kde

- I_{vi} výhledová intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/h],
- I_{0i} výchozí intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/h],
- k_{pi} koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel [-].

Pro vozidla celkově se pak výhledová intenzita dopravy určí součtem hodnot pro jednotlivé skupiny vozidel podle vzorce:

$$I_v = \sum_{i=L,T} I_{vi} \quad (2)$$

kde

- I_v celková výhledová intenzita dopravy [voz/h],
- I_{vi} výhledová intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/h].

Koeficient prognózy intenzit dopravy pro jednotlivé skupiny vozidel se určí podle vztahu:

$$k_{pi} = \frac{k_{vi}}{k_{0i}} \quad (3)$$

kde

- k_{vi} koeficient vývoje dopravy pro výhledový rok a pro danou skupinu vozidel [-],
- k_{0i} koeficient vývoje dopravy pro výchozí rok a pro danou skupinu vozidel [-].

V technických podmínkách TP 225 nalezneme koeficienty vývoje dopravy pro jednotlivé skupiny vozidel. Výchozím rokem je rok provedeního dopravního průzkumu tedy 2017. Křižovatky na místních komunikacích jsou navrhovány na 20 let, tudíž výhledovým rokem uvažujeme rok 2037. Hodnoty koeficientů pro řešenou křižovatku jsou uvedeny v tabulce 7, včetně již vypočítaného koeficientu prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel.

Tab. 7: Přepočtové koeficienty vývoje dopravy [10]

Tabulka koeficientů pro silnice I. tříd (mimo rychlostních)	Koeficient vývoje dopravy pro výchozí rok k_0 [-]	Koeficient vývoje dopravy pro výhledový rok k_v [-]	Koeficient prognózy intenzit dopravy $k_p = \frac{k_v}{k_0}$ [-]
Lehká vozidla	1,16	1,64	1,41
Těžká vozidla	1,04	1,16	1,12

Dalším krokem je výpočet výhledových intenzit dopravy za pomoci již uvedeného vzorce. Výsledné hodnoty pro jednotlivé dopravní proudy jsou zaznamenány v tabulce 8.

Tab. 8: Výsledné hodnoty vývoje dopravy pro rok 2037

rameno	směr (proud)	Výhledová intenzita dopravy ve špičkové hodině				
		Lehká vozidla [voz/h]	Těžká vozidla [voz/h]	Σ [voz/h]		
A	B (č. 10)	30	8	38	790	2669
	C (č. 11)	677	58	735		
	D (č. 12)	16	1	17		
B	A (č. 9)	69	5	74	332	
	C (č. 7)	71	1	72		
	D (č. 8)	179	7	186		
C	A (č. 5)	773	62	835	1089	
	B (č. 6)	21	0	21		
	D (č. 4)	226	7	233		
D	A (č. 1)	13	0	13	458	
	B (č. 2)	85	7	92		
	C (č. 3)	344	9	353		

Jako poslední jsem si zpět rozdělil výsledné hodnoty z prognózy pro jednotlivé dopravní proudy. Z lehkých a těžkých vozidel jsem hodnoty zpětně přiřadil jednotlivým dopravním prostředkům, jak je možné vidět v tabulce 9. Tabulka navíc obsahuje intenzity tramvajové dopravy, které nebyly obsaženy v prognóze intenzit, neboť se jedná o městskou hromadnou dopravu a výsledky by mohly být příliš zkreslené.

Tab. 9: Výhledová intenzita dopravního proudu dle druhu vozidla

rameno	směr (proud)	Výhledová intenzita dopravy ve špičkové hodině						Σ [voz/h]	
		C [voz/h]	M [voz/h]	OA [voz/h]	NA [voz/h]	NS [voz/h]	Tram [voz/h]		
A	B (č. 10)	0	0	30	7	1	0	808	2705
	C (č. 11)	0	3	674	37	21	18		
	D (č. 12)	0	0	16	1	0	0		
B	A (č. 9)	2	2	47(18)*	5	0	0	332	
	C (č. 7)	0	0	71	1	0	0		
	D (č. 8)	0	2	177	7	0	0		
C	A (č. 5)	0	3	770	41	21	18	1107	
	B (č. 6)	0	0	21	0	0	0		
	D (č. 4)	2	0	224	6	1	0		
D	A (č. 1)	0	0	13	0	0	0	458	
	B (č. 2)	0	0	85	7	0	0		
	C (č. 3)	0	2	342	9	0	0		

Z tabulky vyplývá nárůst intenzit automobilové dopravy o více než 700 vozidel za špičkovou hodinu. V této intenzitě ovšem není započítán vliv výstavby silnice I/11 (tzv. prodloužené Rudné). Odhad tranzitní dopravy touto křižovatkou jsem určil na hodnotu 50 %. Redukované dopravní proudy jsou č. 5 a 11, čili přímý průjezd po hlavní komunikaci. Také jsem redukoval dopravní proud č. 3, což je pravé odbočení z ulice K Myslivně na ulici 17. listopadu, kde dochází ke zkracování cest, které by jinak byly uskutečněny po hlavní komunikaci. V tabulce č. 10 jsou naznačeny redukované intenzity dopravních proudů.

Tab. 10: Redukovaná intenzita dopravního proudu dle druhu vozidla

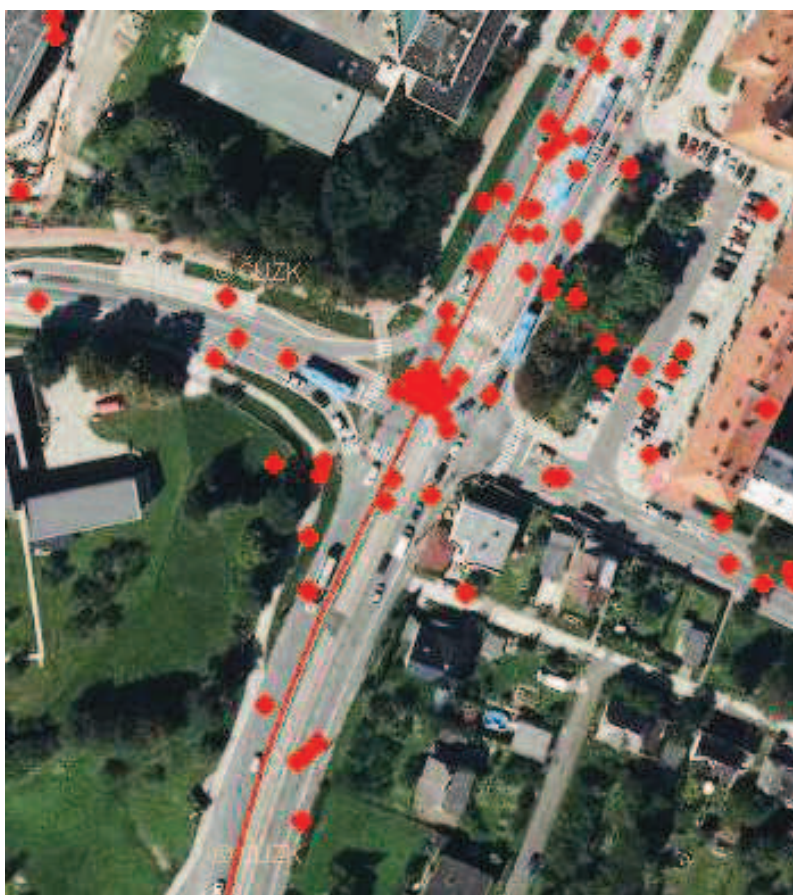
rameno	směr (proud)	Redukovaná výhledová intenzita dopravy ve špičkové hodině						Σ [voz/h]	
		C [voz/h]	M [voz/h]	OA [voz/h]	NA [voz/h]	NS [voz/h]	Tram [voz/h]		
A	B (č. 10)	0	0	30	7	1	0	443	1732
	C (č. 11)	0	2	338	19	11	18		
	D (č. 12)	0	0	16	1	0	0		
B	A (č. 9)	2	2	47(18)*	5	0	0	332	
	C (č. 7)	0	0	71	1	0	0		
	D (č. 8)	0	2	177	7	0	0		
C	A (č. 5)	0	2	385	21	11	18	691	
	B (č. 6)	0	0	21	0	0	0		
	D (č. 4)	2	0	224	6	1	0		
D	A (č. 1)	0	0	13	0	0	0	266	
	B (č. 2)	0	0	85	7	0	0		
	C (č. 3)	0	1	155	5	0	0		

Z tabulky jsou patrné výrazně vyrovnanější hodnoty intenzit dopravy při vjezdech z jednotlivých ramen křižovatky.

5. Analýza dopravní nehodovosti a video-analýza konfliktních situací

5.1. Analýza dopravní nehodovosti

Jako podklad pro návrh řešení křižovatky a zlepšení její bezpečnosti a plynulosti provozu jsem provedl analýzu dopravní nehodovosti v této lokalitě. Informace o nehodách jsem získal ze serveru „Jednotná dopravní vektorová mapa“ [11], kde jsou zapsány všechny dopravní nehody nahlášené na Policii ČR. Dopravní nehody jsem posuzoval ve dvou pětiletých intervalech, a to 1. 1. 2007 – 31. 12. 2011 a 1. 1. 2012 – 31. 12. 2016. Celkem se na křižovatce událo 60 nehod v tomto desetiletém intervalu. Tyto nehody jsou rozděleny do již zmíněných intervalů a jejich statistiky jsou vypsány v tabulkách č 11, 12 a 13. V prvních 6 měsících roku 2017 pak přibyly další 3 dopravní nehody.



Obr. 18: Umístění dopravních nehod v řešené lokalitě [11]

Tab. 11: Statistiky dopravních nehod [11]

	2007 – 2011	2012 – 2016
Počet nehod celkem	33	27
Počet nehod s následky na zdraví	6	8
Počet usmrčených osob	0	0
Počet těžce zraněných osob	0	1
Počet lehce zraněných osob	6	7
Celková hmotná škoda	1 983 500 Kč	1 973 200 Kč
Nehody s přítomností alkoholu nebo drog	1	0

Tab. 12: Statistika dopravních nehod dle druhu nehody [11]

Druh nehody	2007 – 2011	2012 – 2016
Při odbočování vlevo	9	13
Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	13	3
Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	6	4
Vyhýbání bez dostatečné boční vůle	0	1
Nezvládnutí řízení vozidla	0	2
Proti příkazu značky DEJ PŘEDNOST	1	2
Jízda na „červené světlo“	1	1
Nepřízpůsobení rychlosti hustotě provozu	0	1
Chyby při udání směru jízdy	1	0
Vozidlu přijíždějícímu zprava	1	0
Překročení předepsané rychlosti	1	0

Tab. 13: Statistika dopravních nehod dle druhu nehody [11]

Druh nehody	2007 – 2011	2012 – 2016
Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	26	13
Srážka s tramvají	4	9
Srážka s pevnou překážkou	2	3
Srážka s chodcem	1	1
Srážka s cyklistou	0	1

Jak lze vyčíst z předešlých statistik, jsou zde nejvíce zastoupeny nehody, které se udály při odbočování vlevo, a to 37 % z celkového počtu. Dále pak 27 % nehod bylo v důsledku nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem a 17 % z důvodu nevěnování se řízení vozidla.

Nejčastějšími výsledky těchto příčin byla srážka 2 a více nekolejových vozidel a to konkrétně 65 % z celkového počtu. Dále pak srážka s tramvají zde byla v 22 %. Ve zbylých nehodách byla výsledkem srážka s pevnou překážkou, chodcem nebo cyklistou.

Pro představu o množství nehod vzhledem k intenzitám a jízdnímu výkonu v řešené křižovatce jsem vypočítal ukazatel relativní nehodovosti. Ukazatel uvádí pravděpodobnost vzniku dopravních nehod na milion vozidel a jeden rok.

Ukazatel relativní nehodovosti se vypočte dle vztahu:

$$R = \frac{N}{365 \cdot I \cdot t} \cdot 10^6 \quad (4)$$

kde

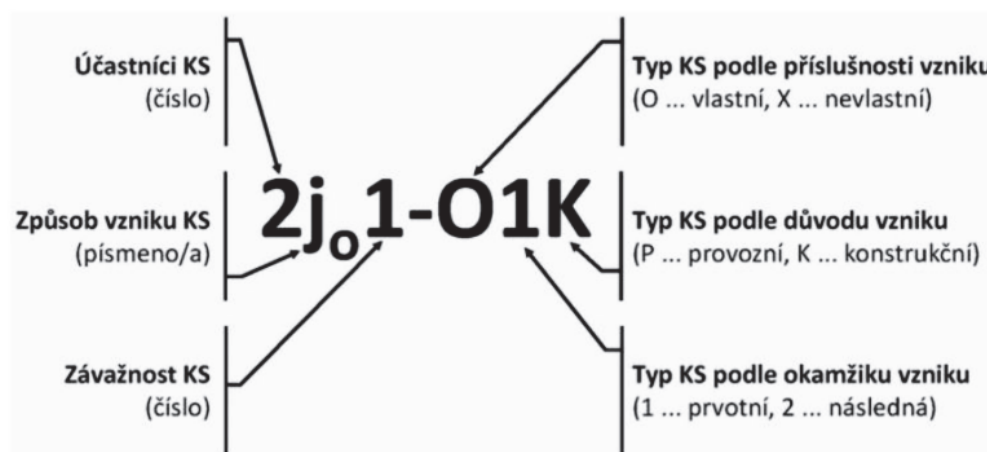
- R ukazatel relativní nehodovosti [počet osobních nehod/milion vozidel a rok],
- N celkový počet dopravních nehod ve sledovaném období,
- I průměrná denní intenzita dopravy [voz/h],
- t sledované období [rok].

Výsledkem tohoto vztahu je 0,65 dopravních nehod za milion vozidel a rok. Vzhledem k velikosti křižovatky lze tento ukazatel vnímat jako relativně nízký.

5.2. Video-analýza konfliktních situací

Jako další podklad pro návrhy úprav a zlepšení bezpečnosti a plynulosti provozu jsem v řešené křižovatce popisoval konfliktní situace. Tyto situace, které se běžně vyskytují v provozu na komunikacích, napovídají o nebezpečí v daném místě a při početnějším zastoupení stejné konfliktní situace mohou upozornit na chyby a nedostatky stávajícího stavu křižovatky, popřípadě jiného místa na komunikaci. Konfliktní situace v dopravě jsem zpracovával dle metody sledování a hodnocení konfliktních situací v silniční dopravě. [12] Za dobu dopravního průzkumu se zde naskytli celkem 185 situací, kdy docházelo k porušení dopravních předpisů, popřípadě omezili ostatní účastníky silničního provozu. V ranní špičce se událo celkem 109 konfliktních situací, přičemž ve špičce odpolední to už bylo pouze 76.

Označování za pomoci příslušných symbolů jsem prováděl dle následujícího vzoru uvedeného na obr. 19.



Obr. 19: Označování konfliktních situací [12]

Seznam užitých symbolů včetně počtu zastoupení v jednotlivých konfliktních situacích z celkového počtu je uveden v tabulkách č. 14 a 15. Seznam všech konfliktních situací je pak uveden v příloze 3.

Tab. 14: Počet konfliktních situací – účastníci konfliktní situace [12]

Kategorie	Znak	Počet KS	Počet KS [%]
chodec	1	1	0,55
automobil	2	136	73,50
tramvaj	3	1	0,55
automobil x automobil	6	6	3,20
automobil x tramvaj	7	18	9,70
autobus	9	21	11,40
motocykl	10	1	0,55
cyklista	11	1	0,55

Tab. 15: Počet konfliktních situací – způsob vzniku konfliktní situace [12]

Kategorie	Znak	Počet KS	Počet KS [%]
možnost střetu s protijedoucím	B	4	2,20
možnost střetu se souběžně jedoucím	E	18	9,70
možnost střetu vlivem otáčení	O	2	1,10
vjezd (vstup) na červenou	č	19	10,20
vlivem fronty na křižovatce	f _k	11	5,95
poskytnutí přednosti v jízdě (oproti povinnosti)	g	1	0,55
jízda v blízkosti obrubníku	j _o	21	11,35
najetí vozidla do protisměru	j _p	2	1,10
najetí vozidla do jiného řadícího pruhu	j _r	3	1,65
najetí vozidla na dopravní stín	j _s	14	7,50
nesprávné (předčasné) řazení před blízkou křižovatkou	ř	85	45,95
nebezpečná jízda	t	1	0,55
zaviněno vozidlem	v	4	2,20

Rozdělení závažnosti konfliktních situací:

1. stupeň – situace, které lze považovat za potenciální konfliktní situace, tj., kdy jde o porušování dopravních předpisů v té chvíli osamoceným účastníkem dopravy (tzn. bez přítomnosti jiných, které by mohla taková akce ohrozit),

2. stupeň – situace, kdy lze pozorovat narušení plynulosti provozu, tzn. anomálie, které nevyvolávají násilnou reakci, ale je zřejmé váhání, agresivita či prosté chybné jednání a má za následek reakci dalších účastníků,

3. nejvyšší stupeň – situace, kdy jediné prudká úhybná akce (ostré brzdění nebo náhlé vybočení) zamezí střetu,

4. stupeň – situace, kdy dojde k dopravní nehodě.

Tab. 16: Počet konfliktních situací – závažnost konfliktní situace [12]

Závažnost konfliktní situace	Počet KS	Počet KS [%]
1. stupeň	160	86,50
2. stupeň	25	13,50
3. stupeň	0	0
4. stupeň	0	0

Jak lze vidět z tabulek, v nejvíce konfliktních situacích se vyskytly samostatné automobily, autobusy a automobily s tramvajemi. Co se týče způsobu vzniku, zde nejčastější bylo nesprávné řazení, především tedy na tramvajový pás z ramene C. Tyto konfliktní situace pak měly za následek vznik dalších konfliktů, jako vjezd na červený signál, možnost střetu se souběžně jedoucím nebo protijedoucím, popřípadě najetí vozidla na dopravní stín. V odpoledních hodinách také bylo možné vysledovat dlouhé fronty z okolních křižovatek, které mírně ovlivňovaly provoz v řešeném místě. Závažnost konfliktních situací se však udržela na stupních 1 a 2 (viz tabulka 16).

Typ konfliktní situace podle příslušnosti vzniku [12]:

- vlastní konfliktní situace (O) – situace související přímo s provozem na sledovaném místě,
- nevlastní konfliktní situace (X) – situace vznikající mimo sledované místo.

Typ konfliktní situace podle okamžiku vzniku [12]:

- prvotní konfliktní situace (1) – situace, které nejsou vyvolány jinou situací,
- následná konfliktní situace (2) – situace vyvolané jinou konfliktní situací.

Typ konfliktní situace podle důvodu vzniku [12]:

- provozní konfliktní situace (P) – situace, které je zapříčiněná samotným řidičem, popřípadě jiným účastníkem silničního provozu,
- konstrukční konfliktní situace (K) – situace zapříčiněná také (mnohdy především) nevhodně navrženými stavebními prvky.

Tab. 17: Počet konfliktních situací – typ konfliktní situace [12]

Typ konfliktní situace	Znak	Počet KS	Počet KS [%]
vlastní	O	175	94,60
nevlastní	X	10	5,40
prvotní	1	148	80,00
následná	2	37	20,00
provozní	P	164	88,60
konstrukční	K	21	11,40

Při rozdělení konfliktních situací dle příslušnosti vzniku se téměř výhradně jednalo o situace vlastní, tedy související s provozem ve sledovaném místě. Nevlastních konfliktních situací se vyskytlo pouze 10, a to byly délky front z vedlejších křižovatek, které v odpoledních hodinách zasahovaly až do sledované křižovatky.

Pokud se jedná o rozdělení podle okamžiku vzniku, tak 148 neboli 80 % situací bylo prvotních a zbylých 37 pak následných. Povětšinou se jednalo, jak už bylo zmíněno, o jízdu na červenou, možnost střetu apod. v kombinaci s odbočením vlevo z ulice 17. listopadu.

Rozdělením situací podle důvodu vzniku jsem získal 164 situací provozních a zbylých 21 situací konstrukčních. Tyto konstrukční situace se jednaly výhradně autobusů a důvodem je nevhodné nároží při odbočení vpravo mezi rameny A – B a C – D.

Co se týče umístění konfliktních situací v křižovatce, jednalo se především o odbočení levé z ramena C do ramena B. Dále pak jízda v blízkosti obrubníku na zmíněných nárožích. Zbylé konfliktní situace byly spíše ojedinělé.

Pro představu o bezpečnosti v provozu na komunikaci jsem určil ukazatel relativní konfliktnosti vyjadřující počet konfliktních situací na 100 vozidel respektive účastníků provozu. V tomto ukazateli se započítávají pouze ty situace, kde se v nich vyskytli alespoň 2 účastníci.

Ukazatel relativní konfliktnosti vypočteme tedy dle vzorce:

$$k_r = \frac{P_{KS}}{I} \cdot 100 \quad (5)$$

kde

k_r ukazatel relativní konfliktnosti [KS/100 vozidel],

P_{KS} počet konfliktních situací za hodinu (dva a více účastníků) [KS/h],

I intenzita dopravy ve špičkové hodině [voz/h].

Tímto vzorcem jsem určil ukazatel relativní konfliktnosti v křižovatce na hodnotu 0,36 konfliktních situací na 100 vozidel.

6. Kapacita stávajícího stavu

6.1. Současné intenzity

Pro určení úrovně kvality dopravy jsem provedl příslušné kapacitní výpočty dle TP 235 *Posuzování kapacity světelně řízených křižovatek* [13]. Tyto technické podmínky počítají s pevným signálním plánem, čili výsledné hodnoty jsou spíše orientační. Ovšem vzhledem k tomu, že dynamické řízení zlepšuje kapacitu v porovnání s pevným řízením, dostaneme se těmito výsledky na stranu bezpečnou, co se týče kapacity samotné křižovatky.

Výpočet jsem provedl metodou saturovaného toku určující počet vozidel, která mohou projet profilem stopčáry za danou jednotu času.

Zohlednění skladby dopravního proudu jsem provedl vynásobením jednotlivých druhů vozidel příslušnými koeficienty z tabulky č. 18.

Tab. 18: Přepočtové koeficienty zohledňující skladbu vozidel [13]

Druh vozidla	Koeficient
Jízdní kolo	0,5
Motocykl	0,8
Osobní automobil (včetně nákladních automobilů do 3,5 t)	1,0
Nákladní automobily (nad 3,5 t mimo nákl. souprav), autobusy (mimo kloubových)	1,7
Nákladní soupravy, kloubové autobusy	2,5

Tímto krokem jsem získal intenzity dopravních proudů v přepočtených vozidlech za hodinu, jejichž hodnoty jsou znázorněny v tabulce č. 19.

Tab. 19: Intenzita dopravního proudu – přepočtená vozidla za hodinu

Paprsek	Označení dopr. proudu	Směr	Počet [pvoz/h]	Paprsek	Označení dopr. proudu	Směr	Počet [pvoz/h]
A	VA1	vpravo	13	C	VC1	vpravo	15
	VA2	přímo	583		VC2	přímo	656
	VA3	vlevo	34		VC3	vlevo	171
B	VB1	vpravo	55	D	VD1	vpravo	257
	VB2	přímo	137		VD2	přímo	70
	VB3	vlevo	52		VD3	vlevo	9

Výpočet saturovaného toku řadících pruhů se vypočte dle vzorce:

$$S_i = S_{zákl} \cdot k_{skl} \cdot k_{obl} \quad (6)$$

kde

- S_i saturovaný tok řadícího pruhu [pvoz/h],
- $S_{zákl}$ základní saturovaný tok = 2000 [pvoz/h],
- k_{skl} koeficient sklonu [-],
- k_{obl} koeficient oblouku [-].

Koeficient sklonu vyjadřuje vliv podélného sklonu na vjezdu. Při vodorovném vjezdu nebo vjezdu v klesání se zadává hodnota $k_{skl} = 1$. Koeficient se vypočte dle vzorce:

$$k_{skl} = 1 - 0,02 \cdot a \quad (7)$$

kde

- k_{skl} koeficient sklonu [-],
- a podélný sklon vjezdu [%].

Koeficient oblouku vyjadřuje vliv poloměru oblouku při odbočení a vliv podílu odbočujících vozidel na saturovaný tok řadícího pruhu a vypočte se dle vzorce:

$$k_{obl} = \frac{R}{R + 1,5 \cdot f} \quad (8)$$

kde

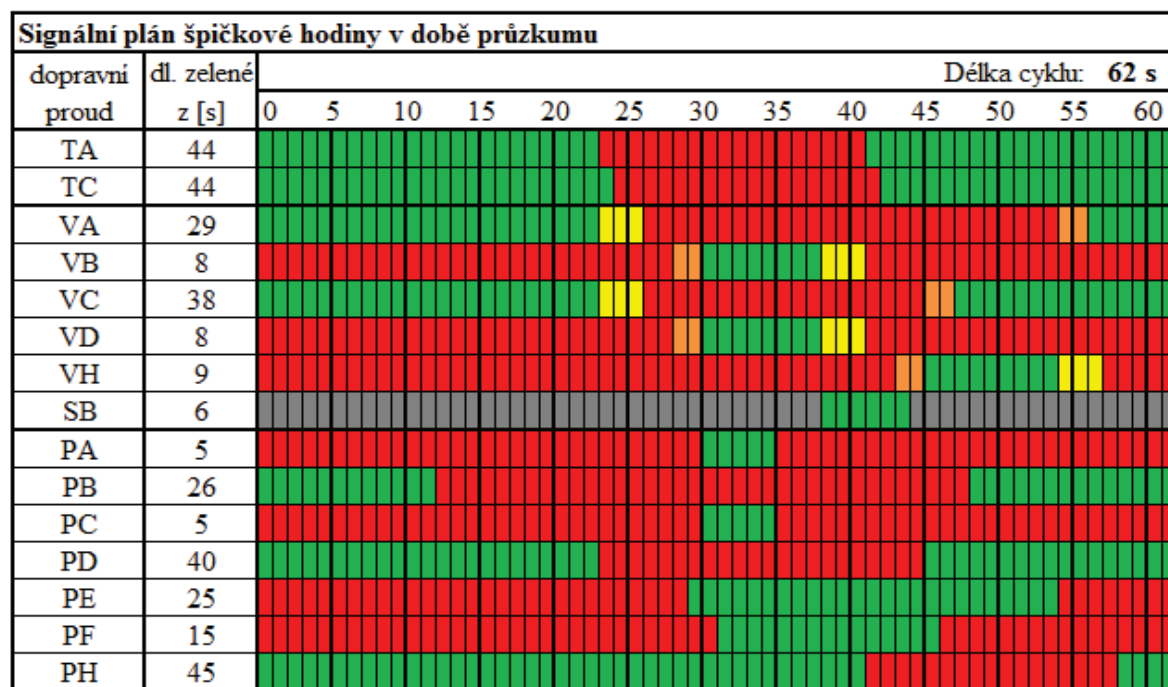
- k_{obl} koeficient oblouku [-],
- R poloměr oblouku [m],
- f podíl odbočujících vozidel [-].

Výsledné hodnoty vypočtené ze vzorců výše jsou uvedeny v tabulce č. 20.

Tab. 20: Saturovaný tok řadících pruhů

Saturovaný tok řadících pruhů								$S_{zákl} = 2000 \text{ pvoz/h}$
Paprasek	Řadící pruh	Směr jízdy	Podélný sklon vjezdu	Poloměr obl. pro odbočení	podíl odboč. vozidel	koeficient sklonu	koeficient oblouku	Sat. tok řadícího pruhu
			a [%]	R [m]	f [-]	k_{skl} [-]	k_{obl} [-]	S_i [pvoz/h]
A	1	P, R	-4,5	24,00	0,02	1,00	1,00	1997
	2	L	-4,5	19,00	1,00	1,00	0,93	1854
B	1	P	0	12,00	1,00	1,00	0,89	1778
	2	R, L	0	1,50	0,28	1,00	0,78	1566
C	1	P, R	4,5	9,50	0,02	0,91	1,00	1813
	1	R, L	4,5	1,50	0,22	0,91	0,82	1497
D	1	P	0	18,00	1,00	1,00	0,92	1846
	2	R, L	0	1,50	0,12	1,00	0,89	1786

Posouzení je provedeno, jak je zmíněno dříve, pro pevný signální plán odpovídající špičkové hodině v době průzkumu. Signální plán je znázorněn na obrázku č. 20. Výpočet hodnot mezičasů je uveden v příloze 4.



Legenda:

- signál „Stůj!“
- signál „Volno“
- signál „Pozor!“ – před následující zelenou
- signál „Pozor!“ – před následující červenou

Obr. 20: Signální plán špičkové hodiny v době průzkumu
(zdroj: Ostravské komunikace, a.s.)

Ve výpočtu se využívá délka efektivní zelené, která se určí z reálné délky zeleného signálu dle tabulky č. 21.

Tab. 21: Délka efektivní zelené [13]

Délka zeleného signálu z [s]	Délka efektivní zelené z' [s]
5 – 7	$z + 1,0$
8 – 10	$z + 0,5$
≥ 11	z

Kapacita běžného vjezdu se vypočte dle vzorce:

$$C_v = S_v \cdot \frac{z'}{t_c} \quad (9)$$

kde

- C_v kapacita vjezdu [pvoz/h],
- S_v saturační tok vjezdu [pvoz/h],
- z' délka efektivní zelené [s],
- t_c délka cyklu [s].

Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem se vypočte součtem dílčích kapacit dle vzorce:

$$C_L = C_{L1} + C_{L2} + C_{L3} \quad (10)$$

kde

- C_L kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem [pvoz/h],
- C_{L1} dílčí kapacita levého odbočení v době zelené protisměru [pvoz/h],
- C_{L2} dílčí kapacita levého odbočení po skončení zelené při změně fází [pvoz/h],
- C_{L3} dílčí kapacita levého odbočení neovlivněná protisměrem [pvoz/h].

Dílčí kapacita levého odbočení v době zelené protisměru se vypočte dle vzorce:

$$C_{L1} = \frac{(1400 - 1,2 \cdot I_p) \cdot (z_p \cdot S_p - I_p \cdot t_c)}{t_c \cdot (S_p - I_p)} \quad (11)$$

kde

- C_{L1} dílčí kapacita levého odbočení v době zelené protisměru [pvoz/h],
 I_p návrhová intenzita dopravy v protisměru [pvoz/h],
 S_p saturevaný tok protisměru [pvoz/h],
 t_C délka cyklu [s],
 z_p délka zeleného signálu v protisměru [s].

Dílčí kapacita levého odbočení po skončení zelené při změně fází se vypočte dle vzorce:

$$C_{L2} = \frac{N_A \cdot 3600}{t_C} \quad (12)$$

kde

- C_{L2} dílčí kapacita levého odbočení po skončení zelené při změně fází [pvoz/h],
 N_A počet míst k najetí do křižovatky a zastavení vozidla při dávání přednosti protijedoucím vozidlům automobily odbočujícími vlevo [pvoz],
 t_C délka cyklu [s].

Dílčí kapacita levého odbočení neovlivněná protisměrem se vypočte dle vzorce:

$$C_{L3} = S_L \cdot \frac{z_o}{t_C} \quad (13)$$

kde

- C_{L3} dílčí kapacita levého odbočení neovlivněná protisměrem [pvoz/h],
 S_L saturevaný tok pruhu pro levé odbočení [pvoz/h],
 z_o délka části zeleného signálu neovlivněná protisměrem [s],
 t_C délka cyklu [s].

Vypočtené kapacitní hodnoty levého odbočení na rameni A jsou vypsány v tabulce č. 22.

Tab. 22: Kapacita levého odbočení z ramene A

Vjezd	I_p [pvoz/h]	S_p [pvoz/h]	z_p [s]	C_{L1} [pvoz/h]	N_A [pvoz]
VA	842	1497	37	30	3
Vjezd	C_{L2} [pvoz/h]	S_L [pvoz/h]	z_o [s]	C_{L3} [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]
VA	174	-	-	-	205

V tabulce č. 23 je dále zaznamenán výpočet kapacity všech vjezdů získaný ze vzorců uvedených výše.

Tab. 23: Kapacita řadících pruhů

Vjezd	I_V [pvoz/h]	z [s]	z' [s]	S_V [pvoz/h]	C_V [pvoz/h]
VA1, VA2	593	29	29	1997	934
VA3	34	29	29	1854	205
VB1	55	14	14	1778	401
VB2, VB3	189	8	8,5	1566	215
VC	842	38	38	1497	917
VD1	257	9	9,5	1846	283
VD2, VD3	79	8	8,5	1786	245

Dále se z těchto výpočtů určí rezerva kapacity dle následujícího vzorce:

$$Rez = \left(1 - \frac{I_V}{C_V}\right) \cdot 100 \quad (14)$$

kde

Rez rezerva kapacity vjezdu [%],

I_V návrhová intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h],

C_V kapacita vjezdu [pvoz/h].

Důležitou hodnotou celého výpočtu pak je střední doba zdržení na vjezdu do světelně řízené křižovatky, která se určí ze vzorce:

$$t_w = 0,45 \cdot \left(\frac{(t_c - z')^2 \cdot C_V}{C_V \cdot t_c - I_V \cdot z'} + \frac{I_V \cdot 3600}{C_V^2 - I_V \cdot C_V} \right) \quad (15)$$

kde

t_w střední doba zdržení na vjezdu do světelně řízené křižovatky [s],

t_c délka cyklu [s],

z' délka efektivní zelené [s],

I_V návrhová intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h],

C_V kapacita vjezdu [pvoz/h].

Dle této hodnoty jsem pak zatřídil jednotlivé vjezdy k příslušné úrovni kvality dopravy, jejíž rozdělení je uvedeno v tabulce č. 24.

Tab. 24: Stupně úrovně kvality dopravy dle TP 235 [13]

Úroveň kvality dopravy		Střední doba zdržení t_w [s]
Označení	Charakteristika kvality dopravy	
A	Velmi dobrá	≤ 20
B	Dobrá	≤ 35
C	Uspokojivá	≤ 50
D	Dostatečná	≤ 70
E	Nestabilní stav	> 70
F	Překročená kapacita	-
ÚKD na stupni F je dosaženo při rezervě kapacity vjezdu $Rez \leq 0$		

Z těchto údajů jsem vyjádřil rezervu kapacity, střední dobu zdržení a úroveň kvality dopravy pro vjezdy na řešené křižovatce.

Tab. 25: Posouzení úrovně kvality dopravy

Vjezd	Rez [%]	t_w [s]	ÚKD	
			dosažená	požadovaná
VA1, VA2	36,2	14	A	E
VA3	83,4	10	A	E
VB1	86,3	18	A	E
VB2, VB3	12,0	79	E	E
VC	8,2	29	B	E
VD1	9,1	80	E	E
VD2, VD3	67,7	25	B	E

Z vypočtených hodnot lze vyčíst, že stávající řešení křižovatky vyhovuje požadovanému stupni úrovně kvality dopravy. Tento výpočet je také obsažen v příloze č. 5.

6.2. Výhledové intenzity dopravy pro rok 2037

Ve výpočtu kapacity pro výhledové intenzity získané z prognózy intenzit automobilové dopravy jsou použity stejné vzorce i postup výpočtu jako při stávajících intenzitách. Všechny vypočtené hodnoty jsou uvedeny v příloze č. 5.

V tabulce níže jsou uvedeny finální hodnoty výpočtu rezervy kapacity, střední doby zdržení na vjezdech a úrovní kvality dopravy.

Tab. 26: Posouzení úrovně kvality dopravy pro rok 2037

Vjezd	Rez [%]	t_w [s]	ÚKD	
			dosažená	požadovaná
VA1, VA2	13,3	25	B	E
VA3	72,9	13	A	E
VB1	81,1	18	A	E
VB2, VB3	-23,0	-15	F	E
VC	-25,8	10	F	E
VD1	-26,9	-2	F	E
VD2, VD3	55,1	28	B	E

Z tabulky vidíme, že křižovatka pro rok 2037 kapacitně nevyhoví. Ovšem výpočet je spíše orientační vzhledem k dynamickému řízení dopravy v křižovatce. Čili přesné hodnoty nelze z tohoto hlediska určit.

6.3. Redukované výhledové intenzity dopravy pro rok 2037

Pro zohlednění výstavby prodloužené Rudné jsem redukované výhledové intenzity dopravy využil při výpočtu kapacity. Jedná se o totožné vzorce a výpočet jako v předešlých kapitolách. Výsledné hodnoty rezervy kapacity, střední doby zdržení na vjezdech a zatřizení na stupeň úrovně kvality dopravy je znázorněno v tabulce č. 27 a také v příloze č. 5.

Tabulka 27: Posouzení úrovně kvality dopravy pro redukované intenzity a rok 2037

Vjezd	Rez [%]	t_w [s]	ÚKD	
			dosažená	požadovaná
VA1, VA2	55,5	11	A	E
VA3	83,3	10	A	E
VB1	81,1	18	A	E
VB2, VB3	-23,0	-15	F	E
VC	15,5	19	A	E
VD1	36,4	32	B	E
VD2, VD3	55,1	28	B	E

Z tabulky lze vyčíst nevyhovující rezervu kapacity a samozřejmě na tom závisající stupeň úrovně kvality dopravy na vjezdu z ramena B. Ovšem vzhledem k ostatním rezervám kapacity a úrovním kvality dopravy lze předpokládat tuto kapacitu za vyhovující, neboť se v reálném stavu křižovatky jedná o dynamické řízení dopravy.

7. Návrhy úprav křižovatky

Cílem návrhu úprav je zlepšení bezpečnosti provozu na řešené křižovatce. Vzhledem k tomu, že křižovatka pravděpodobně vyhoví ve výhledové kapacitě, jelikož intenzity nebudou tak vysoké z důvodu výstavby prodloužené Rudné, rozhodl jsem se pro návrhy, které se zaměřují především na bezpečnost v dané dopravní situaci.

Při navrhování obou variant jsem postupoval dle metodiky ČSN 73 6102 Z2 *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. [14]

Návrhy úprav jsem vypracoval ve 3 variantách, pro zlepšení bezpečnosti a plynulosti provozu. Po návrhu těchto variant jsem ještě zpracoval další vhodné úpravy, které však nejsou zařazeny do jednotlivých variant, neboť jsou doplňujícími úpravami použitelnými k jakékoliv variantě. V první variantě jsem upravil nároží pro pravé odbočení z ramene B (ulice nábreží SPB) do ramene A (ulice 17. listopadu), a také nároží pro pravé odbočení z ramene D (ulice K Myslivně) do ramene C (ulice 17. listopadu). Tato úprava je pak dále použita i v následujících variantách. Druhou a třetí variantou jsem upravoval kritické levé odbočení z ramene C (ulice 17. listopadu) do ramene D (ulice K Myslivně), neboť právě tento faktor výrazně ovlivňuje bezpečnost a plynulost provozu řešeného místa. Ve druhé variantě jsem toto odbočení zakázal příslušným dopravním značením. Ve třetí variantě je navržen levý odbočovací pruh.

7.1. Varianta 1 – úprava nevyhovujících nároží

Vizuální prohlídkou, dopravním průzkumem a video-analýzou konfliktních situací jsem zjistil nevyhovující nároží při pravých odbočeních z ramen B a D na hlavní komunikaci. Tuto skutečnost jsem si poté ověřil vlečnými křivkami, které jsem vypracoval dle TP 171 *VLEČNÉ KŘIVKY pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací* [15] a jsou znázorněny ve výkresu č. 3. Podle těchto křivek jsem pak upravil nároží na poloměr 21,00 m na vjezdu z ramene D a na poloměrech 8,00 a 27,00 m na vjezdu z ramene B. Dále jsem v této variantě navrhl dlažbu s kontrastní a hmatovou úpravou na přechodech pro chodce a místech pro přecházení. Tyto úpravy jsou ve stávajícím stavu převážně pouze s hmatovou úpravou s nevyhovujícími rozměry. Šířka varovného pásu je tedy nově navržena na hodnotu 0,40 m a šířka signálního pásu je 0,80 m.

Dopravní značení

Pro osazování svislého a vodorovného značení jsem čerpal z TP 65 *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích* [8] a TP 133 *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích*. [16]

Tato varianta pouze počítá s úpravou vodorovného dopravního značení v místech úprav nároží. Jedná se tedy o vodorovné značení V4 *Vodící čára* o tloušťce 0,25 m.

Svislé dopravní značení v této variantě je shodné se stávajícím stavem a neruší se zde, ani nepřidává další svislé dopravní značení.

Ponechané svislé dopravní značení:

A 11	<i>Pozor, přechod pro chodce</i>	1x	
A 22	<i>Jiné nebezpečí</i>	1x	
B 2	<i>Zákaz vjezdu všech vozidel</i>	2x	
B 12	<i>Zákaz vjezdu vyznačených vozidel</i>	2x	
B 24a	<i>Zákaz odbočování vpravo</i>	1x	
B 24b	<i>Zákaz odbočování vlevo</i>	1x	
B 28	<i>Zákaz zastavení</i>	1x	
B 29	<i>Zákaz stání</i>	1x	
B 32	<i>Jiný zákaz</i>	1x	(„Průjezd zakázán“)
C 3a	<i>Příkazný směr jízdy zde vpravo</i>	1x	
C 4a	<i>Příkazný směr objíždění vpravo</i>	1x	
C 4c	<i>Příkazný směr objíždění vpravo a vlevo</i>	2x	
C 10a	<i>Stezka pro chodce a cyklisty</i>	3x	
C 10b	<i>Konec stezky pro chodce a cyklisty</i>	1x	
E 3a	<i>Vzdálenost</i>	1x	(„700 m“)
E 4	<i>Délka úseku</i>	1x	(„10 m“)
E 8a	<i>Začátek úseku</i>	1x	
E 13	<i>Text</i>	2x	(„MIMO ZÁSADOVÁNÍ“)
E 13	<i>Text</i>	3x	(registrační značka)
IP 4b	<i>Jednosměrný provoz</i>	1x	
IP 6	<i>Přechod pro chodce</i>	4x	(na reflexním podkladu)

IP 11a <i>Parkoviště</i>	1x	
IP 12 <i>Vyhrazené parkoviště</i>	3x	
IP 19 <i>Řadící pruhy</i>	4x	
IS 24c <i>Komunální cíl</i>	1x	(„ÚMOb Poruba“)
P 2 <i>Hlavní pozemní komunikace</i>	4x	
P 3 <i>Konec hlavní pozemní komunikace</i>	1x	
P 4 <i>Dej přednost v jízdě!</i>	5x	
Z 4b <i>Směrovací deska pravá</i>	1x	

Stavební uspořádání a umístění tohoto značení je zaznačeno ve výkresech č. 4 a 5.

Vlečné křivky jsou vypracovány dle TP 171 *VLEČNÉ KŘIVKY pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací* [15] a jsou znázorněny ve výkrese č. 7. Schéma světelně signalizačního zařízení je znázorněno ve výkrese č. 8

Kapacitní posouzení

Pro výpočet kapacity jsem využil intenzity dopravy počítající s odvedením zbytné dopravy, čili pro tyto intenzity je navržen signální plán.

Stanovení délky cyklu jsem provedl následujícím výpočtem dle TP 81 *Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích*. [17] Prvně jsem určil stupně saturace jednotlivých vjezdů dle vzorce:

$$y = \frac{I_v}{S_v} \quad (16)$$

kde

- y stupeň saturace vjezdu [-],
- I_v intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h],
- S_v saturovaný tok vjezdu [pvoz/h].

Dále z těchto výsledků je potřeba vybrat pro každou fázi vjezd s nejvyšším stupněm saturace tzv. *max y* popisující kritický vjezd ve fázi. Z těchto hodnot pak lze vypočít celkový stupeň saturace dle vzorce:

$$Y = \sum_{i=1}^n \max y \quad (17)$$

kde

- Y celkový stupeň saturace [-],
 n počet fází [-],
 $max\ y$ stupeň saturace kritického vjezdu [-].

Celkový ztrátový čas za cyklus lze získat vzorcem:

$$L = \sum_{i=1}^n t_{mi}$$

(18)

kde

- L celkový ztrátový čas za cyklus [s],
 n počet fází [-],
 t_{mi} mezičas mezi kritickými vjezdy v končící (i-té) a následující fázi [s].

Výpočet optimálního cyklu je dle vzorce:

$$t_{Copt} = \frac{1,5 \cdot L}{1 - Y}$$

(19)

kde

- t_{Copt} optimální cyklus [s],
 L celkový ztrátový čas za cyklus [s],
 Y celkový stupeň saturace [-].

Posledním výpočtem při návrhu byla výpočet minimální délky zeleného signálu pro jednotlivé vjezdy. Postupoval jsem dle vzorce:

$$z_{min} = \frac{I \cdot t_c}{S} \cdot \frac{100}{100 - Rez}$$

(20)

kde

- z_{min} minimální délka zeleného signálu [s],
 I intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h],
 t_c délka cyklu [s],

S saturaovaný tok vjezdu [pvoz/h],
Rez rezerva kapacity [%].

Tímto výpočtem jsem získal signální plán uvedený v příloze 6, včetně protokolu kapacitního výpočtu této návrhové varianty. Úroveň kvality dopravy tohoto návrhu dosahuje požadovaného stupně E.

7.2. Varianta 2 – zamezení levého odbočení

Varianta s pořadovým číslem 2 obsahuje všechny návrhy úprav křižovatky z předešlé varianty číslo 1. V této variantě jsem zakázal levé odbočení z ramena C (ulice 17. listopadu) do ramene D (ulice K Myslivně). Jedná se o úpravu za účelem především zlepšení bezpečnosti na tomto vjezdu. Zároveň v tomto návrhu dojde ke zlepšení plynulosti dopravy v tomto vjezdu. Tyto vozidla mohou pro svou trasu poté využít následující křižovatky ve směru ramene A (ulice 17. listopadu).

Dopravní značení

V návrhu jsem přidal vodorovné dopravní značení, a to konkrétně V 9a *Směrové šipky* o délce 5 m. Tyto šipky poukazují na směr přímo a vpravo, aby řidiči respektovali již zmíněný zákaz odbočení.

Co se týče svislého dopravního značení, přidal jsem zde 2 nové, a to značku B 24b *Zákaz odbočování vlevo* a značku E 13 *Text* („MIMO MHD“). Tyto značky jsou před křižovatkou dvakrát zopakovány, aby bylo zdůrazněno respektování tohoto značení. Varianta neruší žádné stávající dopravní značení.

Ponechané svislé dopravní značení:

A 11	<i>Pozor, přechod pro chodce</i>	1x
A 22	<i>Jiné nebezpečí</i>	1x
B 2	<i>Zákaz vjezdu všech vozidel</i>	2x
B 12	<i>Zákaz vjezdu vyznačených vozidel</i>	2x
B 24a	<i>Zákaz odbočování vpravo</i>	1x
B 24b	<i>Zákaz odbočování vlevo</i>	1x
B 28	<i>Zákaz zastavení</i>	1x
B 29	<i>Zákaz stání</i>	1x

B 32	<i>Jiný zákaz</i>	1x	(„Průjezd zakázán“)
C 3a	<i>Příkazaný směr jízdy zde vpravo</i>	1x	
C 4a	<i>Příkazaný směr objíždění vpravo</i>	1x	
C 4c	<i>Příkazaný směr objíždění vpravo a vlevo</i>	2x	
C 10a	<i>Stezka pro chodce a cyklisty</i>	3x	
C 10b	<i>Konec stezky pro chodce a cyklisty</i>	1x	
E 3a	<i>Vzdálenost</i>	1x	(„700 m“)
E 4	<i>Délka úseku</i>	1x	(„10 m“)
E 8a	<i>Začátek úseku</i>	1x	
E 13	<i>Text</i>	2x	(„MIMO ZÁSBOVÁNÍ“)
E 13	<i>Text</i>	3x	(registrační značka)
IP 4b	<i>Jednosměrný provoz</i>	1x	
IP 6	<i>Přechod pro chodce</i>	4x	(na reflexním podkladu)
IP 11a	<i>Parkoviště</i>	1x	
IP 12	<i>Vyhrazené parkoviště</i>	3x	
IP 19	<i>Řadící pruhy</i>	4x	
IS 24c	<i>Komunální cíl</i>	1x	(„ÚMOb Poruba“)
P 2	<i>Hlavní pozemní komunikace</i>	4x	
P 3	<i>Konec hlavní pozemní komunikace</i>	1x	
P 4	<i>Dej přednost v jízdě!</i>	5x	
Z 4b	<i>Směrovací deska pravá</i>	1x	

Nové svislé dopravní značení:

B 24b	<i>Zákaz odbočování vlevo</i>	2x	(přesun ze stávajícího stavu)
E 13	<i>Text</i>	2x	(„MIMO MHD“)

Stavební uspořádání a umístění tohoto značení je zaznačeno ve výkresech č. 4 a 6.

Vlečné křivky jsou vypracovány dle TP 171 *VLEČNÉ KŘIVKY pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací*. [15] Jsou znázorněny ve výkrese č. 7 a jsou shodné s vlečnými křivkami varianty číslo 1. Schéma světelně signalizačního zařízení je znázorněno ve výkrese č. 8.

Kapacitní posouzení

Pro výpočet kapacity jsem opět využil intenzity dopravy počítající s odvedením zbytné dopravy a navrhl dle těchto hodnot signální plán uvedený v příloze 7.

Úroveň kvality dopravy pro tento návrh dosahuje stupně C. Výpočetní protokol je obsažen v příloze 7.

7.3. Varianta 3 – návrh levého odbočovacího pruhu

Ve variantě 3 jsou opět zakomponovány úpravy nároží z první varianty. Tato varianta dále počítá s novým levým odbočovacím pruhem při vjezdu z ramene C (ulice 17. listopadu). Tento pruh je navržen jako zkrácený dle ČSN 73 6102 Z2 *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. [14] Pruh se skládá z čekacího úseku o délce 20,00 m a jedné poloviny rozšiřovacího klínu o délce 43,00 m. Poloměry sestrojení rozšiřovacího klínu jsou 143,50 m a 110,00 m. Chodník u okraje jízdního pruhu je z původních 2,50 m zúžen na 2,00 m. Šířka pruhu pro odbočené vlevo je navržena na hodnotu 3,00 m a šířka průběžného pruhu na 3,25 m. Zábor pozemků v této variantě je liniový o šířce 2,00 m a kopíruje navržený jízdní pruh.

Dále je zde navržen ochranný ostrůvek pro chodce na rameni C, který je usazen do stávajícího dopravního stínu. Je navržen o šířce 3,00 m a délce 9,25 m. Tento ostrůvek plní svou funkci prioritně při vypnutí světelné signalizace.

Dopravní značení

V návrhu je přidáno vodorovné dopravní značení V4 *Vodící čára* na okraj jízdního pruhu. Je zde prodloužená značka V 1a *Podélná čára souvislá* před začátek samotného odbočovacího pruhu a také mezi odbočovací a průběžný jízdní pruh. V prostoru zařazování je navržené vodorovné dopravní značení V 2b *Podélná čára přerušovaná*. V každém řadícím pruhu je pak třikrát opakování značení V 9a *Směrové šipky* s příslušným směrem jízdy. Dle rozšíření jsou pak přizpůsobeny značky V5 *Příčná čára souvislá* a V7 *Přechod pro chodce*.

V návrhu dojde k posunu svislého dopravního značení v důsledku stavebních změn. Dále pak přibude dopravní značka IP 19 *Řadící pruhy* na začátek odbočovacího pruhu ve směru jízdy. Na ostrůvek je osazena dopravní značka C 4a *Příkazný směr objíždění vpravo*. Varianta neruší žádné stávající dopravní značení.

Ponechané svislé dopravní značení:

A 11	<i>Pozor, přechod pro chodce</i>	1x	
A 22	<i>Jiné nebezpečí</i>	1x	
B 2	<i>Zákaz vjezdu všech vozidel</i>	1x	
B 12	<i>Zákaz vjezdu vyznačených vozidel</i>	2x	
B 24a	<i>Zákaz odbočování vpravo</i>	1x	
B 24b	<i>Zákaz odbočování vlevo</i>	1x	
B 28	<i>Zákaz zastavení</i>	1x	
B 29	<i>Zákaz stání</i>	1x	
B 32	<i>Jiný zákaz</i>	1x	(„Průjezd zakázán“)
C 3a	<i>Přikázaný směr jízdy zde vpravo</i>	1x	
C 4a	<i>Přikázaný směr objíždění vpravo</i>	1x	
C 4c	<i>Přikázaný směr objíždění vpravo a vlevo</i>	2x	
C 10a	<i>Stezka pro chodce a cyklisty</i>	3x	
C 10b	<i>Konec stezky pro chodce a cyklisty</i>	1x	
E 3a	<i>Vzdálenost</i>	1x	(„700 m“)
E 4	<i>Délka úseku</i>	1x	(„10 m“)
E 8a	<i>Začátek úseku</i>	1x	
E 13	<i>Text</i>	2x	(„MIMO ZÁSOBOVÁNÍ“)
E 13	<i>Text</i>	3x	(registrační značka)
IP 4b	<i>Jednosměrný provoz</i>	1x	
IP 6	<i>Přechod pro chodce</i>	4x	(na reflexním podkladu)
IP 11a	<i>Parkoviště</i>	1x	
IP 12	<i>Vyhrazené parkoviště</i>	3x	
IP 19	<i>Řadící pruhy</i>	4x	
IS 24c	<i>Komunální cíl</i>	1x	(„ÚMOb Poruba“)
P 2	<i>Hlavní pozemní komunikace</i>	3x	
P 3	<i>Konec hlavní pozemní komunikace</i>	1x	
P 4	<i>Dej přednost v jízdě!</i>	3x	
Z 4b	<i>Směrovací deska pravá</i>	1x	

Přesunuté svislé dopravní značení:

B 2	<i>Zákaz odbočování vlevo</i>	1x
P 2	<i>Hlavní pozemní komunikace</i>	1x
P 4	<i>Dej přednost v jízdě!</i>	2x

Nové svislé dopravní značení:

C 4a	<i>Příkazaný směr objíždění vpravo</i>	1x
IP 19	<i>Řadící pruhy</i>	1x

Stavební uspořádání a umístění tohoto značení je zaznačeno ve výkresech č. 9 a 10.

Vlečné křivky jsou vypracovány dle TP 171 *VLEČNÉ KŘIVKY pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací*. [15] Jsou znázorněny ve výkrese č. 11. Schéma světelně signalizačního zařízení je znázorněno ve výkrese č. 12.

Kapacitní posouzení

Stejně jako v předchozích variantách jsem užil intenzity dopravy počítající s odvedením zbytné dopravy a navrhl dle těchto hodnot signální plán, který souhlasí se signálním plánem návrhové varianty 2.

Úroveň kvality dopravy pro tento návrh dosahuje taktéž stupně C. Výpočetní protokol je obsažen v příloze 8.

7.4. Další návrhy úprav

Světelně signalizační zařízení na přechodu pro chodce v rameni A

Dopravním průzkumem jsem zjistil občasné ovlivnění průjezdu křižovatkou z důvodu dání přednosti chodcům na přechodu pro chodce ve výjezdu do ramene A (ulice 17. listopadu). Tato situace vznikala ve výjimečných případech, kdy tímto směrem projížděl větší počet vozidel přímým směrem z ramene C, a zároveň se na tomto přechodu vyskytl větší počet chodců. Tento problém by bylo možné řešit přidáním světelně signalizačního zařízení pro zlepšení plynulosti provozu. Jelikož se ale jedné o spíše ojedinělou dopravní situaci lze předpokládat její vymizení při menších intenzitách dopravy, k čemuž by mělo dojít po dostavění tzv. prodloužené Rudné. K této úpravě by bylo vhodné osazení svislé dopravní značky A 10 *Světelné signály*, aby řidiči očekávali zmíněné světelně signalizační zařízení.

Zpomalovací práh v jednosměrné komunikaci

Zhruba ve 20-25% situací řidiči jedoucí z ramene B vpravo si zkracovali cestu jednosměrnou komunikací sloužící jako parkoviště. Tato situaci převážně závisí na době příjezdu vozidla ke křižovatce vzhledem k signálnímu plánu v dané chvíli. Řešení tohoto problému by mohlo být ve znepříjemnění průjezdu danou komunikací a zpomalení samotného průjezdu. Přikláním se k možnosti osazení zpomalovacího prahu s příslušným svislým dopravním značením značkou IP 2 *Zpomalovací práh*.

Prodloužení řadícího pruhu pro pravé odbočení na rameni D

Na rameni D (ulice K Myslivně) jsem zjistil tvoření dlouhých front vozidel, která v převážné většině odbočují vpravo. Jedná se také o dopravní proud ovlivněné vysokým počtem tranzitní dopravy, kdy si řidiči takto zkracují cestu za účelem vyhnutí se světelně řízeným křižovatkám a hustému provozu na ulicích 17. listopadu a Opavská. Stávající řadící pruh pro pravé odbočení je délkově omezen autobusovou zastávkou městské hromadné dopravy. Vzhledem k množství tranzitu je možné očekávat výrazného snížení této nepříznivé dopravní situace. V případě, že by tento jev nastával i po snížení zbytné dopravy výstavbou silnice I/11, lze pak zvážit možné úpravy. Pokud by se fronty nepodařilo dostatečně omezit signálním plánem, možným návrhem by byl posun autobusové zastávky za přechod pro chodce nacházející se na tomto rameni.

8. Simulace v programu PTV VISSIM

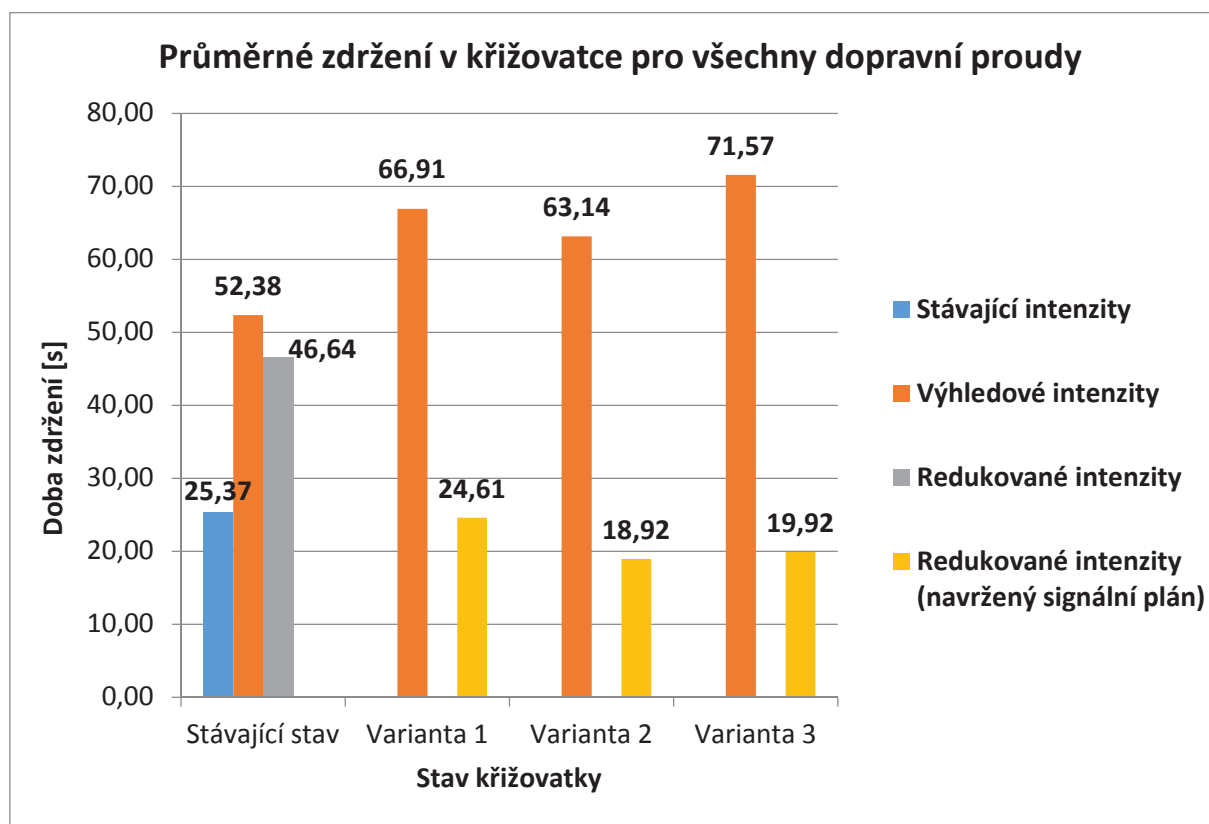
8.1. Statistické porovnání

Doby zdržení

Prvním a zároveň nejdůležitějším výstupem z programu PTV VISSIM jsou doby zdržení při průjezdu vozidel jednotlivými dopravními proudy. Tímto postupem lze taktéž získat orientační data pro kapacitní zhodnocení, ovšem nenahrazují příslušné výpočty z technických podmínek.

V grafu č. 1 jsou znázorněny hodnoty průměrných zdržení celých křižovatek. Vzhledem k dynamickému řízení dopravy tedy mohou tyto informace vézt ke zhodnocení jednotlivých variant. V příloze 9 jsou znázorněny grafy zdržení dopravních proudů pro jednotlivé varianty křižovatky.

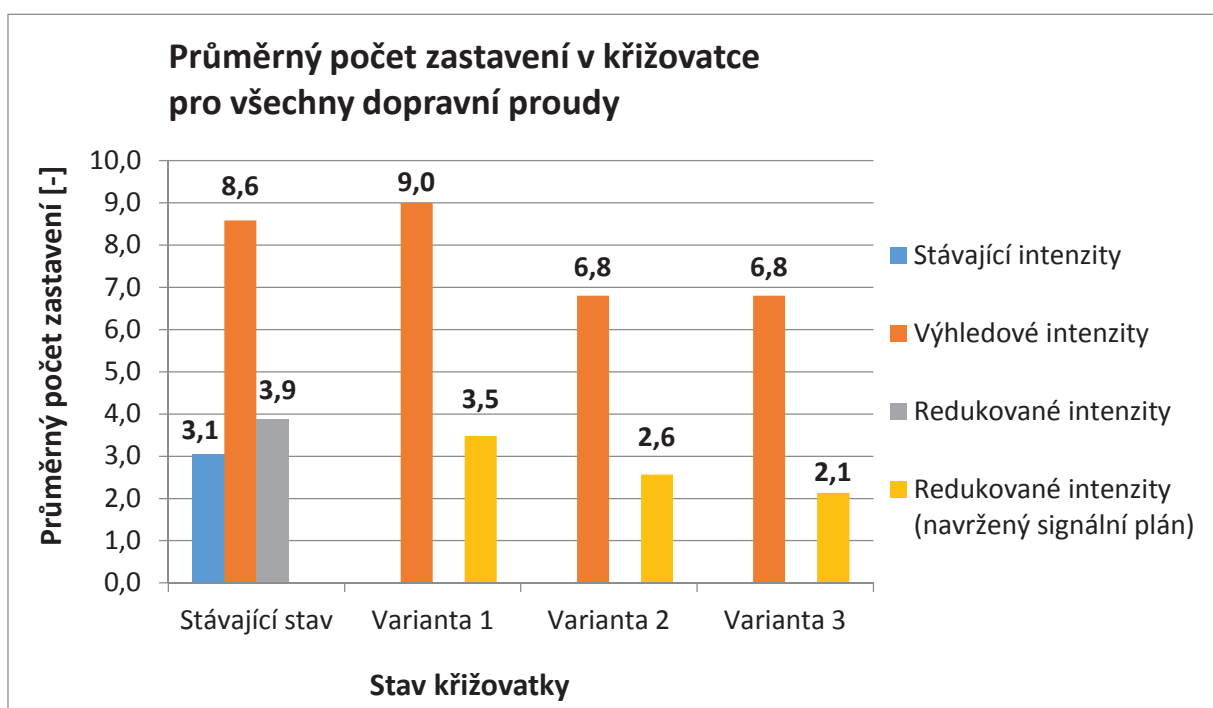
Z grafu je patrné, že odvedením zbytné dopravy mimo tuto křižovatku vzniknou významné zlepšení v plynulosti provozu touto křižovatkou. Zároveň lze očekávat zlepšení úrovně kvality dopravy této dopravní situace.



Graf 1: Průměrné zdržení v křižovatce pro všechny dopravní proudy

Počet zastavení vozidel

Dalším výstupem z modelů jsem zjišťoval počet zastavení v jednotlivých stavech křižovatky. Tyto hodnoty lze vyčíst z grafu č. 2, kde jsou průměrné hodnoty mezi jednotlivými stavy křižovatek. Zde je patrné že při návrhu signálního plánu pro regulované intenzity dopravy v návrhových variantách se snížily počty zastavení. Tyto hodnoty tedy poukazují na jisté zlepšení plynulosti dopravy. Hodnoty počtu zastavení je ovšem třeba brát s jistou odchylkou z důvodu možnosti započítání zastavení i vícekrát u jediného vozidla.

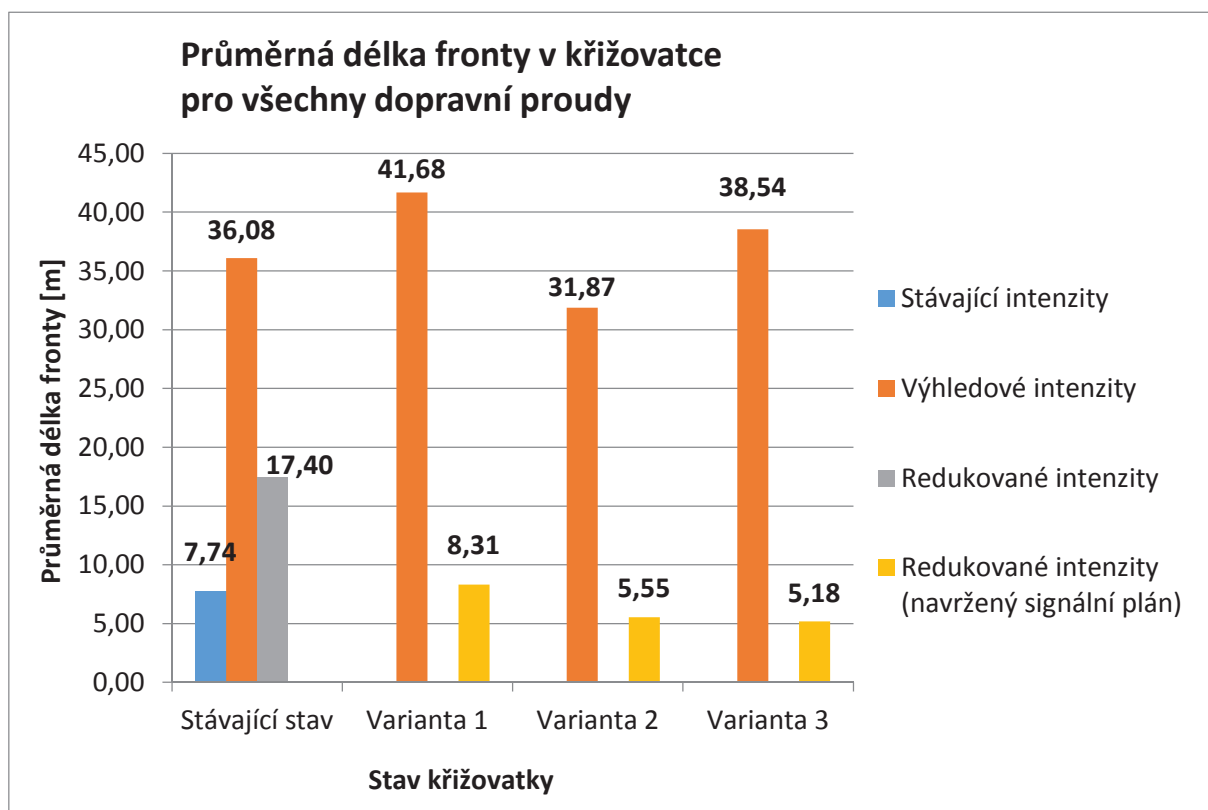


Graf 2: Průměrný počet zastavení v křižovatce pro všechny dopravní proudy

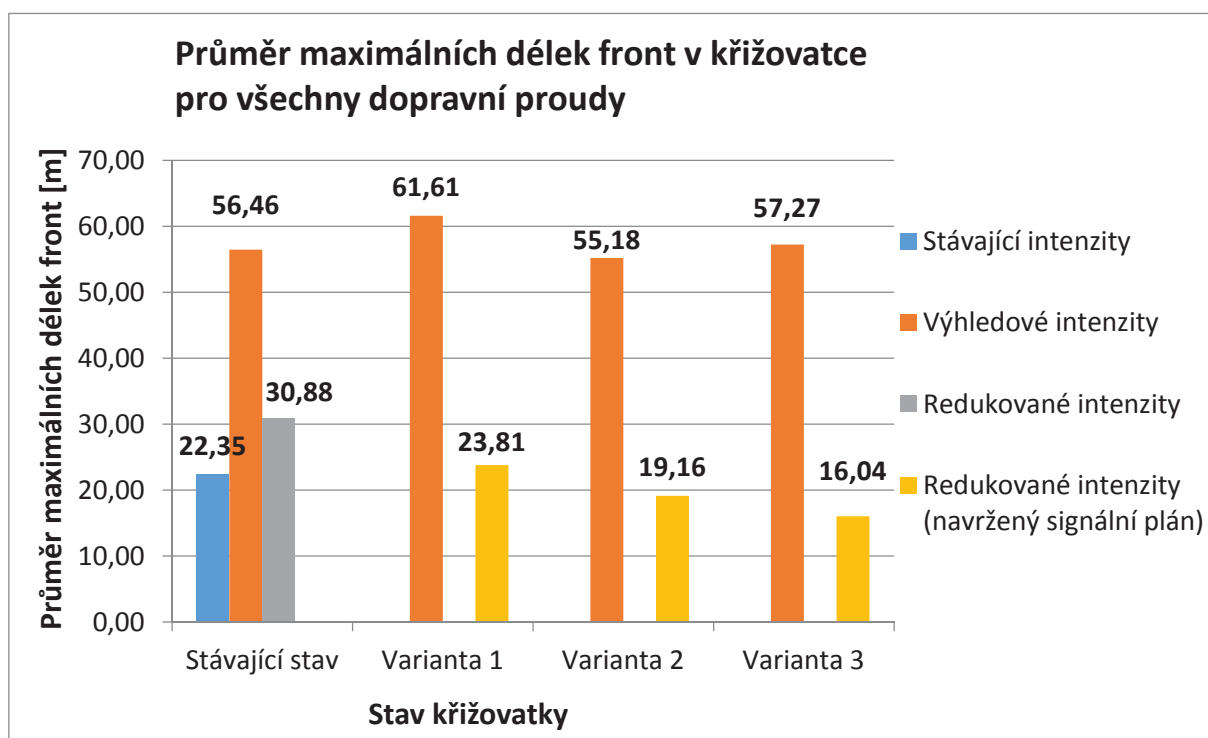
Délky front na vjezdech

Posledními výstupy z modelů jsem hodnotil data týkající se délky front na vjezdech do křižovatky, respektive na jednotlivých řadících pruzích. Tyto výstupy jsem porovnával ve 2 hodnotách, a to délka fronty a maximální délka fronty. Data jsou vytvořena pro jednotlivé intervaly odpovídající délkám použitých cyklů řízení.

Hodnoty poměrově jsou podobné s hodnotami dob zdržení. Porovnání průměrů pro jednotlivé varianty křižovatky, intenzit a signálních plánů jsou znázorněny v grafech č. 3 a 4. Opět je zde výrazné zlepšení při odvedení tranzitu mimo tuto komunikaci. V příloze 10 jsou znázorněny grafy délek front pro jednotlivé řadící pruhy v dané variantě křižovatky.



Graf 3: Průměrná délka fronty v křižovatce pro všechny dopravní proudy



Graf 4: Průměr maximálních délek front v křižovatce pro všechny dopravní proudy

Žádná statistická data neobsahují hodnoty prvních 10 minut simulace vzhledem k ustálení provozu v programu PTV VISSIM.

8.2. Vizualizace

Pro zlepšení představy o dopravní situaci jsem vytvořil také model obsahující také 3D prvky. Výstupy tohoto modelu je možné shlédnout na obrázcích č. 21, 22, 23 a také v příloze 11.



Obr. 21: Vizualizace programem PTV VISSIM



Obr. 22: Vizualizace programem PTV VISSIM



Obr. 23: Vizualizace programem PTV VISSIM

9. Vyhodnocení variant

Pro výběr nejefektivnější varianty jsem vytvořil multikriteriální zhodnocení návrhů úprav řešené křižovatky. Vybraná kritéria jsou bezpečnost, ekonomická náročnost, kapacita křižovatky, náročnost výstavby a plynulost dopravy.

Bezpečnost

Toto kritérium, je zlepšeno vzhledem k původnímu stavu pouze ve variantách 2 a 3. Jako nejlepší varianta je zde 3 návrh.

Ekonomická náročnost

Varianta 1 jelikož je obsažena i v následujících úpravách je cenově nepříjemnější. Cenový odhad této úpravy je téměř 1 milion Kč. Ve variantě 2 jsou navíc osazeny 4 ks svislého dopravního značení, čili tento návrh je o 5 – 10 tis. Kč dražší než předchozí varianta. Varianta 3 je cenově nejdražší z důvodu levého odbočovacího pruhu. Hrubý odhad nákladů na stavbu je zde přibližně 2,5 milionů Kč včetně odhadované hodnoty výkupu pozemků.

Kapacita křižovatky

Kapacitně jsou si tyto návrhy velice podobné. Varianty 2 a 3 bych zařadil na stejnou úroveň a pro variantu 1 je zvoleno nižší hodnocení na základě předchozích výpočtů.

Náročnost výstavby

Zde jsou varianty 1 a 2 na shodné úrovni. Varianta 3 je náročnější na výstavbu z důvodu rozšíření o odbočovací pruh.

Plynulost dopravy

Plynulost dopravy ve variantě 1 je nejhorší z jednotlivých návrhů. Následující varianty mají podobné výsledky, ovšem varianta 2 zatíží více i další křižovatky vzhledem k zákazu odbočení. Nejlepším návrhem tedy pro toto kritérium je varianta 3.

Stanovení váhy kritérií jsem provedl metodou párového porovnání. [18] Tato metoda pojednává o preferenci jednotlivých kritérií mezi sebou, kde porovnáváme vždy dvojici kritérií a mezi nimi určujeme, které kritérium je důležitější. Po zhotovení tohoto porovnání součet preferencí určuje pořadí jednotlivých kritérií. Tento postup je uveden v tabulce 28.

Tab. 28: Metoda párového porovnávání kritérií

Kritérium		k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	Počet preferencí	Pořadí kritéria
Bezpečnost	k_1		1	1	1	1	4	1
Ekonomická náročnost	k_2			2	2	2	3	2
Kapacita křižovatky	k_1				4	5	0	5
Náročnost výstavby	k_4					5	1	4
Plynulost dopravy	k_5						2	3

Stanovení nenormované váhy podle vztahu:

$$k_i = n + 1 - p_i \quad (21)$$

kde

- k_i nenormovaná váha i-tého kritéria [-],
- n počet kritérií [-],
- p_i pořadí i-tého kritéria v jeho preferenčním uspořádání [-].

Stanovení normované váhy kritérií podle vztahu:

$$v_i = \frac{k_i}{\sum_{i=1}^n k_i} \quad (22)$$

kde

- v_i normovaná váha i-tého kritéria [-],
- k_i nenormovaná váha i-tého kritéria [-],
- n počet kritérií [-].

Těmito vzorci jsem vypočítal váhy jednotlivých kritérií a výsledky jsem uvedl v tabulce 29.

Tab. 29: Stanovení váhy kritérií

Kritérium	Pořadí kritéria	Nenormovaná váha k_i [-]	Normovaná váha v_i [-]
Bezpečnost	1	5	0,33
Ekonomická náročnost	2	4	0,27
Kapacita křižovatky	5	1	0,07
Náročnost výstavby	4	2	0,13
Plynulost dopravy	3	3	0,20
Součet	-	15	1,00

Následuje ohodnocení jednotlivých variant pomocí přidělení známky na stupnici 1 – 5, formou školního známkování. Zámka 1 je nejlepší a 5 nejhorší hodnocení kritéria. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 30. Vybraná varianta bude mít nižší hodnotu celkového zhodnocení. Výpočet jsem provedl podle vztahu:

$$H_j = \sum_{i=1}^n v_i \cdot h_{i,j} \quad (23)$$

kde

- H_j celkové hodnocení j-té varianty [-],
- v_i normovaná váha i-tého kritéria [-],
- $h_{i,j}$ hodnocení i-tého kritéria j-té varianty [-],
- n počet kritérií [-].

Tab. 30: Zhodnocení variant metodou dílčího hodnocení

Kritérium	Váha v_i [-]	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Bezpečnost	0,33	5	3	1
Ekonomická náročnost	0,27	2	2	4
Kapacita křižovatky	0,07	4	3	1
Náročnost výstavby	0,13	2	2	4
Plynulost dopravy	0,20	5	3	1
Průměr		3,73	2,6	2,2

Z tabulky vyplývá, že nejvhodnější je varianta 3, čili návrh úprav s levým odbočovacím pruhem. Je to výsledkem především z důvodu výrazného zlepšení bezpečnosti a plynulosti dopravy.

10. Závěr

Cílem práce bylo zhodnocení plynulosti a bezpečnosti provozu na křižovatce ulic 17. listopadu, K Myslivně a nábreží Svazu protifašistických bojovníků v Ostravě – Porubě. Provedl jsem průzkum intenzit automobilové dopravy a prognózu intenzit automobilové dopravy pro výhledový rok včetně redukovaných intenzit s ohledem na zbytnou dopravu. Dále jsem stávající stav posoudil z hlediska dopravní nehodovosti, video-analýzy konfliktních situací. Výpočtem jsem také provedl základní kapacitní posouzení. Těmito průzkumy a analýzami jsem zjistil problematiku stávajícího stavu a nedostatky současného uspořádání.

Hlavními zjištěnými nedostatky jsou především nezpůsobilá nároží pro průjezd vozidel městské hromadné dopravy a také nebezpečné levé odbočení přes tramvajový pás z hlavní komunikace.

Na základě zjištěných nedostatků jsem vypracoval 3 návrhové varianty pro zlepšení bezpečnosti a plynulosti provozu v řešené křižovatce. První varianta pojednává o úpravě zmíněných nevyhovujících nároží křižovatky. Tyto úpravy jsou pak obsaženy také v následujících variantách. Druhou úpravou je možnost zamezení levého odbočení z hlavní komunikace příslušným dopravním značením. Třetí varianta spočívá v návrhu řadícího pruhu pro levé odbočení v tomto kritickém vjezdu.

Vzhledem k budoucímu ovlivnění intenzit dopravy výstavbou přeložky silnice I/11 a úbytku tranzitní dopravy touto křižovatkou jsem popsal také možnosti úprav dle hodnoty intenzit po dostavbě této komunikace. První úpravou je osazení světelně signalizačního zařízení na přechodu pro chodce ve výjezdu ulicí 17. listopadu ve směru VŠB-TUO, z důvodu občasného zasahování fronty vozidel do zmíněné křižovatky. Dále pak je možnost osazení zpomalovacího prahu do jednosměrné komunikace při průjezdu parkovištěm. Poslední úpravou by bylo přesunutí autobusové zastávky *Domov sester*, nacházející se na ulici K Myslivně. Stávající rozšíření pro zastávku by poté tvořilo řadící pruh pro pravé odbočení. Tyto úpravy jsou však zcela závislé na intenzitách dopravy, čili je třeba o nich uvažovat až po odvedení zbytné dopravy. U těchto dopravních situací očekávám po redukci dopravy úplné vymizení, respektive výrazný pokles četnosti výskytu daných jevů.

Pro variantní návrhy úprav této křižovatky jsem vytvořil simulační modely v programu PTV VISSIM. Těmito modely jsem také získal hodnoty zdržení, počty zastavení a průměrné délky front, které jsem pak statisticky porovnal.

V závěru práce je zahrnuto multikriteriální hodnocení variant, z kterého vychází nejlepší výsledek pro variantu číslo 3, tedy návrh s řadícím pruhem pro levé odbočení.

S tímto hodnocením také souhlasím, neboť se zde jedná o nejvýraznější zlepšení bezpečnosti provozu a zároveň zde není omezen provoz jako ve variantě 2 zákazem odbočování.

11. Seznam použité literatury

- [1] Mapy.cz. Mapy.cz [online]. 2015 [cit. 2017-09-10]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz>
- [2] Český úřad zeměměřický a katastrální: ČÚZK [online]. 2017 [cit. 2017-10-20]. Dostupné z: www.cuzk.cz
- [3] *POLITIKA ÚZEMNÍHO ROZVOJE České republiky, ve znění Aktualizace č. 1*: Praha, Brno: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Ústav územního rozvoje, 2015. Dostupné také z: www.mmr.cz
- [4] *ZÁSADY ÚZEMNÍHO ROZVOJE MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE*: Atelier T-plan, s.r.o., Praha: Krajský úřad Moravskoslezského kraje, odbor územního plánování, stavebního řádu a kultury, 2010. Dostupné také z: www.msk.cz
- [5] *Územní plán Ostravy, Změna č. 1*: Ostrava: Magistrát města Ostravy, Útvar hlavního architekta a stavebního řádu, 2017. Dostupné také z: www.ostrava.cz
- [6] PROKEŠ, Stanislav. *Projektování místních komunikací: komentář k ČSN 73 6110 : komentované příklady řešení*. Praha: Český normalizační institut, 2007. Stavebnictví (komunikace, silnice). ISBN 978-80-7283-216-3.
- [7] *Dopravní podnik Ostrava: Síť linek Dopravního podniku Ostrava* [online]. 2016 [cit. 2017-11-10]. Dostupné z: www.dpo.cz
- [8] *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích: technické podmínky - TP 65 : s účinností od 1. 12. 2002*. Vyd. 2. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2002. ISBN 80-86502-04-X.
- [9] BARTOŠ, Luděk. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích: TP 189*. 2. vyd. Plzeň: EDIP, 2012. ISBN 978-80-87394-06-9.
- [10] BARTOŠ, Luděk, Aleš RICHTR, Jan MARTOLOS a Martin HÁLA. *Prognóza intenzit automobilové dopravy: TP 225*. 2. vyd. Plzeň: EDIP, 2012. ISBN 978-80-87394-07-6.
- [11] Jednotná dopravní vektorová mapa. MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. Jednotná dopravní vektorová mapa [online]. 2017 [cit. 2017-08-20]. Dostupné z: <http://www.jdvm.cz/>

- [12] KŘIVDA Vladislav, PETRŮ Jan, MAHDALOVÁ Ivana, ŽITNÍKOVÁ Kateřina: *Hodnocení stavebních prvků křižovatek s využitím videoanalýzy*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2016, 184 s. ISBN 978-80-248-3995-0.
- [13] MARTOLOS, Jan. *Posuzování kapacity světelně řízených křižovatek: technické podmínky: TP 235*. Liberec: EDIP, 2011. ISBN 978-80-87394-03-8.
- [14] ČSN 73 6102 *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích ed. 2*; Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012
- [15] *TP 171 VLEČNÉ KŘIVKY pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací. Technické podmínky*. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2005, 54 s
- [16] *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích: technické podmínky - TP 133: s účinností od 15. 8. 2005*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2005. ISBN 80-86502-25-2.
- [17] *Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích: technické podmínky: TP 81. 2. vyd.* Praha: Ministerstvo dopravy, 2006. ISBN 80-86502-30-9.
- [18] OLIVKOVÁ, Ivana, Vladislav KŘIVDA a Michal RICHTÁŘ. *Městská hromadná doprava. Metody stanovení vah kritérií* [online]. 2006 [cit. 2017-11-23]. Dostupné z: <http://kds.vsb.cz/mhd/kvalita-vahy.htm>

12. Seznam obrázků, tabulek a grafů

Seznam obrázků

Obr. 1: Lokalizace městské části Ostrava – Poruba [1]	13
Obr. 2: Umístění křižovatky [1]	13
Obr. 3: Širší dopravní vztahy [1]	14
Obr. 4: Začlenění do katastrálního území [2]	15
Obr. 5: Začlenění dle PÚR ČR [3]	15
Obr. 6: Zařazení dle ZÚR MSK [4]	16
Obr. 7: Řešená křižovatka v kontextu územního plánu města Ostravy [5]	17
Obr. 8: Stávající stav křižovatky [1]	19
Obr. 9: Pohled z ramene A (ul. 17. Listopadu, ze směru VŠB-TUO)	19
Obr. 10: Pohled z ramene C (ul. 17. Listopadu, ze směru ul. Rudná)	20
Obr. 11: Pohled z ramene D (ul. K Myslivně)	21
Obr. 12: Pohled z ramene B (ul. nábreží SPB)	21
Obr. 13: Schéma sítě MHD [7]	22
Obr. 14: Schéma dopravního značení	23
Obr. 15: Problematika stávajícího stavu	24
Obr. 16: Grafikon intenzity dopravních proudů ve špičkové hodině	26
Obr. 17: Grafikon intenzity chodců ve špičkové hodině	27
Obr. 18: Umístění dopravních nehod v řešené lokalitě [11]	34
Obr. 19: Označování konfliktních situací [12]	37
Obr. 20: Signální plán špičkové hodiny v době průzkumu (zdroj: Ostravské komunikace, a.s.)	44
Obr. 21: Vizualizace programem PTV VISSIM	64
Obr. 22: Vizualizace programem PTV VISSIM	64
Obr. 23: Vizualizace programem PTV VISSIM	64

Seznam tabulek

Tab. 1: Dotčené plochy stávajícího stavu [2]	17
Tab. 2: Dotčené plochy úpravou ve variantě 3 [2]	18
Tab. 3: Intenzity špičkové hodiny v době průzkumu	26
Tab. 4: Rozdělení vozidel dle TP 225 [10]	28
Tab. 5: Rozdělení vozidel ve špičkové hodině dle TP 225 [10]	29

Tab. 6: Zařazení kategorie a třídy pozemní komunikace dle TP 225 [10].....	29
Tab. 7: Přepočtové koeficienty vývoje dopravy [10].....	31
Tab. 8: Výsledné hodnoty vývoje dopravy pro rok 2037.....	31
Tab. 9: Výhledová intenzita dopravního proudu dle druhu vozidla.....	32
Tab. 10: Redukovaná intenzita dopravního proudu dle druhu vozidla	33
Tab. 11: Statistiky dopravních nehod [11]	35
Tab. 12: Statistika dopravních nehod dle druhu nehody [11]	35
Tab. 13: Statistika dopravních nehod dle druhu nehody [11]	35
Tab. 14: Počet konfliktních situací – účastníci konfliktní situace [12].....	38
Tab. 15: Počet konfliktních situací – způsob vzniku konfliktní situace [12].....	38
Tab. 16: Počet konfliktních situací – závažnost konfliktní situace [12]	39
Tab. 17: Počet konfliktních situací – typ konfliktní situace [12].....	40
Tab. 18: Přepočtové koeficienty zohledňující skladbu vozidel [13].....	42
Tab. 19: Intenzita dopravního proudu – přepočtená vozidla za hodinu	42
Tab. 20: Saturovaný tok řadících pruhů	44
Tab. 21: Délka efektivní zelené [13].....	45
Tab. 22: Kapacita levého odbočení z ramene A.....	46
Tab. 23: Kapacita řadících pruhů	47
Tab. 24: Stupně úrovně kvality dopravy dle TP 235 [13].....	48
Tab. 25: Posouzení úrovně kvality dopravy.....	48
Tab. 26: Posouzení úrovně kvality dopravy pro rok 2037	49
Tabulka 27: Posouzení úrovně kvality dopravy pro redukované intenzity a rok 2037.....	50
Tab. 28: Metoda párového porovnávání kritérií.....	66
Tab. 29: Stanovení váhy kritérií	67
Tab. 30: Zhodnocení variant metodou dílčího hodnocení.....	67

Seznam grafů

Graf 1: Průměrné zdržení v křižovatce pro všechny dopravní proudy.....	61
Graf 2: Průměrný počet zastavení v křižovatce pro všechny dopravní proudy.....	62
Graf 3: Průměrná délka fronty v křižovatce pro všechny dopravní proudy.....	63
Graf 4: Průměr maximálních délek front v křižovatce pro všechny dopravní proudy.....	63

13. Seznam příloh

Příloha 1 – Dopravní průzkum

Příloha 2 – Protokol výpočtu RPDÍ

Příloha 3 – Výčet konfliktních situací za dobu průzkumu

Příloha 4 – Výpočet mezičasů, univerzální tabulka mezičasů

Příloha 5 – Kapacita stávajícího stavu

Příloha 6 – Kapacita návrhové varianty 1

Příloha 7 – Kapacita návrhové varianty 2

Příloha 8 – Kapacita návrhové varianty 3

Příloha 9 – Výstupy z programu PTV VISSIM – doby zdržení

Příloha 10 – Výstupy z programu PTV VISSIM – délky front

Příloha 11 – Výstupy z programu PTV VISSIM – vizualizace

Seznam výkresů

Výkres č. 1 – Stávající stav

Výkres č. 2 – Stávající stav – schéma SSZ

Výkres č. 3 – Stávající stav – rizikové vlečné křivky

Výkres č. 4 – Varianta 1 a 2 – stavební uspořádání

Výkres č. 5 – Varianta 1 – dopravní značení

Výkres č. 6 – Varianta 2 – dopravní značení

Výkres č. 7 – Varianta 1 a 2 – vlečné křivky

Výkres č. 8 – Varianta 1 a 2 – schéma SSZ

Výkres č. 9 – Varianta 3 – stavební uspořádání

Výkres č. 10 – Varianta 3 – dopravní značení

Výkres č. 11 – Varianta 3 – vlečné křivky

Výkres č. 12 – Varianta 3 – schéma SSZ

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu své diplomové práce doc. Ing. Vladislavovi Křivdovi, Ph.D. a také oponentovi panu Ing. Petrovi Krátkému za odborné vedení, ochotu a rady při zpracování této práce. Velké poděkování náleží také mé rodině, spolužákům a přátelům za podporu a povzbuzování po dobu studia.

Přílohy a výkresová část

Příloha 1 – Dopravní průzkum

vjezd z ul. 17. listopadu (od Rudné), ranní špička

ČAS	do ul. K Myslivně		do ul. 17. listopadu (směr VŠB)		do ul. nábřeží SPB		Σ
6:00 - 6:15	C		C		C		137
	M		M	2	M		
	OA	20	OA	96	OA	2	
	NA		NA	7	NA		
	NS		NS	5	NS		
	Tram		Tram	5	Tram		
6:15 - 6:30	C		C		C		173
	M	2	M		M		
	OA	27	OA	126	OA	4	
	NA		NA	4	NA		
	NS		NS	6	NS		
	Tram		Tram	4	Tram		
6:30 - 6:45	C		C		C		188
	M	1	M		M		
	OA	33	OA	134	OA	3	
	NA	2	NA	6	NA		
	NS		NS	4	NS		
	Tram		Tram	5	Tram		
6:45 - 7:00	C		C		C		219
	M		M	2	M		
	OA	50	OA	141	OA	4	
	NA	2	NA	11	NA		
	NS	1	NS	4	NS		
	Tram		Tram	4	Tram		
7:00 - 7:15	C		C		C		200
	M		M		M		
	OA	47	OA	129	OA	6	
	NA	2	NA	5	NA		
	NS		NS	6	NS		
	Tram		Tram	5	Tram		
7:15 - 7:30	C	1	C		C		189
	M		M		M		
	OA	35	OA	131	OA	1	
	NA		NA	11	NA		
	NS		NS	4	NS		
	Tram		Tram	6	Tram		
7:30 - 7:45	C		C		C		194
	M		M		M		
	OA	27	OA	145	OA	4	
	NA	1	NA	9	NA		
	NS		NS	5	NS		
	Tram		Tram	3	Tram		
7:45 - 8:00	C		C		C		217
	M		M	1	M		
	OA	36	OA	144	OA	9	
	NA	2	NA	14	NA		
	NS		NS	7	NS		
	Tram		Tram	4	Tram		

Příloha 1 – Dopravní průzkum

vjezd z ul. 17. listopadu (od VŠB), ranní špička

ČAS	do ul. nábreží SPB		do ul. 17. listopadu (směr Rudná)		do ul. K Myslivně		Σ
6:00 - 6:15	C		C		C		111
	M		M	1	M		
	OA	1	OA	93	OA	3	
	NA	1	NA	7	NA		
	NS		NS	1	NS		
	Tram		Tram	4	Tram		
6:15 - 6:30	C		C		C		150
	M		M		M		
	OA	5	OA	126	OA	2	
	NA	1	NA	9	NA		
	NS		NS	4	NS		
	Tram		Tram	3	Tram		
6:30 - 6:45	C		C		C		158
	M		M		M		
	OA	2	OA	129	OA	2	
	NA	2	NA	14	NA		
	NS		NS	4	NS		
	Tram		Tram	5	Tram		
6:45 - 7:00	C		C		C		139
	M		M		M		
	OA	4	OA	114	OA	1	
	NA	2	NA	9	NA		
	NS		NS	4	NS		
	Tram		Tram	5	Tram		
7:00 - 7:15	C		C		C		146
	M		M	1	M		
	OA	7	OA	120	OA	3	
	NA	1	NA	5	NA		
	NS		NS	4	NS		
	Tram		Tram	5	Tram		
7:15 - 7:30	C		C		C		139
	M		M	1	M		
	OA	4	OA	107	OA	4	
	NA	2	NA	10	NA		
	NS	1	NS	6	NS		
	Tram		Tram	4	Tram		
7:30 - 7:45	C		C		C		166
	M		M		M		
	OA	6	OA	137	OA	3	
	NA	1	NA	9	NA	1	
	NS		NS	5	NS		
	Tram		Tram	4	Tram		
7:45 - 8:00	C		C		C		151
	M		M		M		
	OA	7	OA	117	OA	4	
	NA	2	NA	11	NA		
	NS		NS	4	NS		
	Tram		Tram	6	Tram		

Příloha 1 – Dopravní průzkum

vjezd z ul. K Myslivně, ranní špička

ČAS	do ul. 17. listopadu (směr VŠB)		do ul. nábřeží SPB		do ul. 17. listopadu (směr Rudná)		Σ
6:00 - 6:15	C		C	1	C	2	36
	M		M		M		
	OA	1	OA	4	OA	27	
	NA		NA	1	NA		
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
6:15 - 6:30	C		C		C		59
	M		M		M		
	OA		OA	5	OA	49	
	NA		NA	2	NA	3	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
6:30 - 6:45	C		C		C		89
	M		M		M		
	OA	2	OA	13	OA	70	
	NA		NA	2	NA	2	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
6:45 - 7:00	C		C		C		89
	M		M		M		
	OA	3	OA	17	OA	66	
	NA		NA	2	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
7:00 - 7:15	C		C		C		64
	M		M		M		
	OA		OA	8	OA	53	
	NA		NA	1	NA	2	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
7:15 - 7:30	C		C		C		88
	M		M		M		
	OA	3	OA	17	OA	63	
	NA		NA	2	NA	3	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
7:30 - 7:45	C		C		C		86
	M		M		M	1	
	OA	3	OA	18	OA	61	
	NA		NA	1	NA	2	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
7:45 - 8:00	C		C	1	C		79
	M		M		M		
	OA	5	OA	15	OA	54	
	NA		NA	3	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		

Příloha 1 – Dopravní průzkum

vjezd z ul. nábreží SPB, ranní špička

ČAS	do ul. 17. listopadu (směr Rudná)		do ul. K Myslivně		do ul. 17. listopadu (směr VŠB)		Σ
6:00 - 6:15	C		C	1	C		36
	M		M		M		
	OA	7	OA	18	OA	8	
	NA		NA	1	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
6:15 - 6:30	C		C		C		42
	M		M		M		
	OA	4	OA	28	OA	8	
	NA		NA	2	NA		
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
6:30 - 6:45	C		C		C		46
	M	1	M		M		
	OA	13	OA	24	OA	5	
	NA		NA	2	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
6:45 - 7:00	C		C		C		75
	M		M	1	M	1	
	OA	13	OA	42	OA	14	
	NA	1	NA	2	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
7:00 - 7:15	C		C		C		53
	M		M		M		
	OA	8	OA	31	OA	12	
	NA		NA	1	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
7:15 - 7:30	C		C		C		51
	M		M		M		
	OA	15	OA	23	OA	10	
	NA		NA	2	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
7:30 - 7:45	C		C		C	1	58
	M		M		M		
	OA	14	OA	30	OA	11	
	NA		NA	1	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
7:45 - 8:00	C		C		C		58
	M	1	M		M		
	OA	8	OA	33	OA	12	
	NA		NA	2	NA	1	
	NS		NS		NS	1	
	Tram		Tram		Tram		

Příloha 1 – Dopravní průzkum

vjezd z ul. 17. listopadu (od Rudné), odpolední špička

ČAS	do ul. K Myslivně		do ul. 17. listopadu (směr VŠB)		do ul. nábřeží SPB		Σ
14:00 - 14:15	C		C		C		173
	M	1	M	3	M	1	
	OA	20	OA	129	OA	6	
	NA		NA	9	NA		
	NS		NS	4	NS		
	Tram		Tram	6	Tram		
14:15 - 14:30	C		C		C		152
	M		M		M		
	OA	17	OA	116	OA	6	
	NA	2	NA	4	NA		
	NS	1	NS	6	NS		
	Tram		Tram	4	Tram		
14:30 - 14:45	C		C		C		164
	M		M	2	M	1	
	OA	19	OA	123	OA	5	
	NA	2	NA	7	NA		
	NS		NS	5	NS		
	Tram		Tram	5	Tram		
14:45 - 15:00	C		C		C		163
	M		M		M		
	OA	10	OA	138	OA	4	
	NA	3	NA	6	NA		
	NS		NS	5	NS		
	Tram		Tram	3	Tram		
15:00 - 15:15	C		C		C	1	173
	M		M	4	M		
	OA	15	OA	136	OA	10	
	NA		NA	3	NA		
	NS		NS	4	NS		
	Tram		Tram	5	Tram		
15:15 - 15:30	C		C		C		170
	M		M		M		
	OA	22	OA	120	OA	6	
	NA	2	NA	13	NA		
	NS		NS	7	NS		
	Tram		Tram	5	Tram		
15:30 - 15:45	C		C		C		191
	M		M		M	1	
	OA	25	OA	147	OA	5	
	NA	2	NA	7	NA	1	
	NS		NS	3	NS		
	Tram		Tram	4	Tram		
15:45 - 16:00	C		C		C		170
	M		M	2	M		
	OA	29	OA	122	OA	7	
	NA	1	NA	4	NA		
	NS		NS	5	NS		
	Tram		Tram	4	Tram		

Příloha 1 – Dopravní průzkum

vjezd z ul. 17. listopadu (od VŠB), odpolední špička

ČAS	do ul. nábreží SPB		do ul. 17. listopadu (směr Rudná)		do ul. K Myslivně		Σ
14:00 - 14:15	C		C		C		179
	M		M		M		
	OA	13	OA	150	OA	4	
	NA		NA	6	NA		
	NS		NS	2	NS		
	Tram		Tram	4	Tram		
14:15 - 14:30	C		C		C		172
	M		M	2	M		
	OA	6	OA	145	OA	2	
	NA	2	NA	5	NA		
	NS		NS	4	NS		
	Tram		Tram	6	Tram		
14:30 - 14:45	C		C		C		161
	M	1	M	2	M		
	OA	8	OA	137	OA	2	
	NA	1	NA	5	NA		
	NS		NS	2	NS		
	Tram		Tram	3	Tram		
14:45 - 15:00	C		C		C		169
	M		M	1	M		
	OA	9	OA	133	OA	3	
	NA	2	NA	7	NA		
	NS		NS	4	NS		
	Tram		Tram	5	Tram		
15:00 - 15:15	C		C		C		188
	M		M	3	M		
	OA	9	OA	156	OA	5	
	NA	1	NA	2	NA		
	NS		NS	7	NS		
	Tram		Tram	5	Tram		
15:15 - 15:30	C		C		C		165
	M		M	2	M		
	OA	8	OA	136	OA	4	
	NA	2	NA	4	NA		
	NS		NS	4	NS		
	Tram		Tram	5	Tram		
15:30 - 15:45	C		C		C		177
	M		M	2	M		
	OA	8	OA	151	OA	3	
	NA	1	NA	3	NA		
	NS		NS	6	NS		
	Tram		Tram	3	Tram		
15:45 - 16:00	C		C		C		156
	M		M	2	M		
	OA	4	OA	125	OA	3	
	NA	2	NA	7	NA		
	NS		NS	8	NS		
	Tram		Tram	5	Tram		

Příloha 1 – Dopravní průzkum

vjezd z ul. K Myslivně, odpolední špička

ČAS	do ul. 17. listopadu (směr VŠB)		do ul. nábřeží SPB		do ul. 17. listopadu (směr Rudná)		Σ
14:00 - 14:15	C		C		C		60
	M		M		M		
	OA	7	OA	10	OA	41	
	NA		NA	1	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
14:15 - 14:30	C		C		C		64
	M		M	1	M		
	OA	2	OA	9	OA	49	
	NA		NA	2	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
14:30 - 14:45	C		C	1	C		87
	M		M		M	1	
	OA	6	OA	17	OA	59	
	NA		NA	1	NA	2	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
14:45 - 15:00	C		C		C		64
	M		M		M		
	OA	2	OA	4	OA	55	
	NA		NA	2	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
15:00 - 15:15	C		C		C		76
	M		M		M	1	
	OA	2	OA	14	OA	56	
	NA		NA	1	NA	2	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
15:15 - 15:30	C		C		C		77
	M		M		M		
	OA	1	OA	15	OA	59	
	NA		NA	1	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
15:30 - 15:45	C		C	1	C		110
	M		M		M		
	OA	1	OA	30	OA	74	
	NA		NA	2	NA	1	
	NS		NS		NS	1	
	Tram		Tram		Tram		
15:45 - 16:00	C		C	3	C		84
	M		M		M	2	
	OA	1	OA	14	OA	59	
	NA		NA	2	NA	3	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		

Příloha 1 – Dopravní průzkum

vjezd z ul. nábreží SPB, odpolední špička

ČAS	do ul. 17. listopadu (směr Rudná)		do ul. K Myslivně		do ul. 17. listopadu (směr VŠB)		Σ
14:00 - 14:15	C		C		C		33
	M		M		M		
	OA	9	OA	11	OA	10	
	NA		NA	1	NA	2	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
14:15 - 14:30	C		C		C		37
	M		M		M		
	OA	9	OA	7	OA	17	
	NA		NA	2	NA	2	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
14:30 - 14:45	C		C		C		42
	M		M		M		
	OA	8	OA	21	OA	10	
	NA		NA	2	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
14:45 - 15:00	C		C		C		51
	M		M		M		
	OA	9	OA	27	OA	11	
	NA		NA	2	NA	2	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
15:00 - 15:15	C		C		C		46
	M		M		M		
	OA	16	OA	23	OA	4	
	NA	1	NA	1	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
15:15 - 15:30	C		C		C		50
	M		M		M		
	OA	18	OA	18	OA	10	
	NA		NA	2	NA	2	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
15:30 - 15:45	C		C		C		49
	M	1	M		M		
	OA	18	OA	20	OA	8	
	NA		NA	1	NA	1	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		
15:45 - 16:00	C		C		C		64
	M		M		M		
	OA	18	OA	24	OA	17	
	NA		NA	3	NA	2	
	NS		NS		NS		
	Tram		Tram		Tram		

Příloha 1 – Dopravní průzkum

Určení špičkové hodiny

ČAS	Součet intenzit dopravních proudů [voz]
6:00 – 6:15	320
6:15 – 6:30	424
6:30 – 6:45	481
6:45 – 7:00	522
7:00 – 7:15	463
7:15 – 7:30	467
7:30 – 7:45	504
7:45 – 8:00	505

ČAS	Součet intenzit dopravních proudů [voz]
14:00 – 14:15	445
14:15 – 14:30	425
14:30 – 14:45	454
14:45 – 15:00	447
15:00 – 15:15	483
15:15 – 15:30	462
15:30 – 15:45	527
15:45 – 16:00	474

ČAS	Součet hodinových intenzit dopravních proudů [voz]
6:00 – 7:00	1747
6:15 – 7:15	1890
6:30 – 7:30	1933
6:45 – 7:45	1956
7:00 – 8:00	1939

ČAS	Součet hodinových intenzit dopravních proudů [voz]
14:00 – 15:00	1771
14:15 – 15:15	1809
14:30 – 15:30	1846
14:45 – 15:45	1919
15:00 – 16:00	1946

Špičková hodina v době dopravního průzkumu náleží době od 6:45 do 7:45 a součet intenzit dopravních proudů je zde 1956 vozidel za hodinu.

Příloha 2 – Protokol výpočtu RPDI

Místo:	Ostrava – Poruba	Datum:	13. 6. 2017					
Číslo komunikace:	I/11 (ulice 17. Listopadu)	Den týdne, měsíc, roční období:	Úterý, červen, jarní					
Stanoviště:	křižovatka 17. listopadu – K Myslivně – nábreží SPB	Doba průzkumu:	6:00-8:00 a 14:00-16:00					
1	Kategorie a třída komunikace		silnice I. třídy					
2	Nedělní faktor	$f_{Ne} [-]$	—					
3	Charakter provozu		smíšený					
4	Skupina přepočtových koeficientů		I					
			druh vozidel					
			O	M	N	A	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu	$I_m [\text{voz}]$	6679	52	229	295	154	7409
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d} [-]$	3,62	4,16	3,72	3,61	4,11	—
7	Denní intenzita dopravy (v den průzkumu)	$I_d [\text{voz/den}]$	24147	216	852	1065	632	26912
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t} [-]$	1,005	1,2	0,8	0,89	0,78	—
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	$I_t [\text{voz/den}]$	24268	259	682	950	495	26654
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,67	0,95	0,89	0,94	—
11	Roční průměr denních intenzit	$RPDI [\text{voz/den}]$	23267	172	646	850	463	25398
12	Odhad přesnosti určení RPDI	$\delta [-]$	—	—	—	—	—	12,55

Příloha 3 – Výčet konfliktních situací za dobu průzkumu

Číslo KS	Čas	Typ KS	Místo	Poznámka
1	6:00:49	7E1-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
2	6:02:27	2O1-O1P	vjezd a výjezd – rameno C	otáčení vozidla
3	6:04:30	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
4	6:07:30	7B1-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
5	6:08:36	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
6	6:10:40	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
7	6:14:32	2č1-O2P	rameno C	vjezd na červenou
8	6:14:50	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
9	6:15:33	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
10	6:16:40	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
11	6:18:25	7E1-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
12	6:18:40	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
13	6:19:40	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
14	6:21:55	2O1-O1P	vjezd a výjezd – rameno A	otáčení vozidla
15	6:22:35	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
16	6:23:00	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
17	6:23:05	7E1-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
18	6:23:10	7E1-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
19	6:23:25	2v1-O1P	vjezd rameno C	uhýbání z tramvajového pásu
20	6:23:45	7E2-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
21	6:24:10	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
22	6:24:15	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
23	6:28:18	2j _r 1-O1P	vjezd rameno D	jízda nesprávným řadícím pruhem
24	6:28:40	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
25	6:32:05	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
26	6:33:10	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
27	6:33:12	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
28	6:33:15	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
29	6:33:45	7E2-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
30	6:34:00	3č1-O2P	vjezd rameno C	vjezd na červenou
31	6:34:30	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
32	6:34:33	6E2-O2P	rameno C	KS vyvolaná nesprávným řazením
33	6:34:55	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
34	6:35:00	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
35	6:35:14	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
36	6:35:30	2č1-O2P	rameno C	vjezd na červenou
37	6:35:32	2č2-O2P	rameno C	vjezd na červenou
38	6:35:45	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
39	6:36:25	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
40	6:37:50	7E1-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje

Číslo KS	Čas	Typ KS	Místo	Poznámka
41	6:38:00	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
42	6:40:43	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
43	6:42:10	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
44	6:42:13	6E2-O2P	rameno C	KS vyvolaná nesprávným řazením
45	6:42:25	7E2-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
46	6:43:10	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny C a D	nedostatečný poloměr nároží
47	6:44:18	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
48	6:45:00	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
49	6:45:25	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
50	6:46:30	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
51	6:46:38	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
52	6:46:40	6E2-O2P	rameno C	KS vyvolaná nesprávným řazením
53	6:48:50	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
54	6:48:55	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
55	6:49:05	2č1-O2P	rameno C	vjezd na červenou
56	6:49:06	2č1-O2P	rameno C	vjezd na červenou
57	6:49:10	2f _k 1-O2P	vjezd rameno C	zablokování po vjezdu na červenou
58	6:49:50	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
59	6:50:00	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
60	6:53:35	7B1-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
61	6:55:00	6t2-O1P	tramvajový pás	omezení kvůli nebezpečné jízdě
62	6:56:35	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
63	6:58:45	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
64	6:59:00	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
65	6:59:10	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
66	6:59:28	2č1-O2P	rameno C	vjezd na červenou
67	7:01:20	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
68	7:01:25	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
69	7:01:35	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
70	7:01:50	2j _p 2-O1P	ze směru ramena C	najetí do protisměru
71	7:02:50	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
72	7:02:55	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
73	7:04:15	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
74	7:05:30	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
75	7:06:10	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
76	7:12:40	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
77	7:13:15	7E2-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
78	7:14:05	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
79	7:14:10	6E2-O2P	rameno C	KS vyvolaná nesprávným řazením
80	7:16:20	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení

Číslo KS	Čas	Typ KS	Místo	Poznámka
81	7:16:35	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
82	7:17:45	2v2-O1P	výjezd v rameni D	špatné najetí - couvání
83	7:19:40	2j2-O1P	vjezd rameno A	jízda nesprávným řadícím pruhem
84	7:21:15	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
85	7:22:20	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
86	7:24:50	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
87	7:26:15	7E2-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
88	7:28:30	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
89	7:31:25	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
90	7:31:30	6E2-O2P	rameno C	KS vyvolaná nesprávným řazením
91	7:33:00	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
92	7:35:45	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
93	7:41:05	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
94	7:41:10	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
95	7:41:20	2č1-O2P	rameno C	vjezd na červenou
96	7:41:22	2č1-O2P	rameno C	vjezd na červenou
97	7:47:40	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
98	7:51:23	1č2-O1P	přechod rameno A	vstup na červenou
99	7:52:00	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
100	7:52:15	2v2-O1P	vjezd rameno C	změna směru vzhledem k řazení
101	7:54:10	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
102	7:55:25	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
103	7:56:35	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
104	7:57:15	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
105	7:58:40	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
106	7:58:50	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
107	7:58:55	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
108	7:59:00	2č1-O2P	rameno C	vjezd na červenou
109	7:59:05	2č1-O2P	rameno C	vjezd na červenou

Číslo KS	Čas	Typ KS	Místo	Poznámka
1	14:00:45	10č1-O1P	vjezd rameno C	vjezd na červenou
2	14:02:00	2č1-O1P	rameno C	vjezd na červenou
3	14:04:35	2č1-O1P	rameno C	vjezd na červenou
4	14:08:57	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
5	14:09:45	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
6	14:10:48	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
7	14:12:50	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
8	14:12:55	2č1-O2P	rameno C	vjezd na červenou
9	14:16:25	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
10	14:17:15	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
11	14:20:10	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
12	14:20:15	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
13	14:24:20	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
14	14:24:30	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
15	14:26:45	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
16	14:31:30	2g2-O1P	jízda z ramena C do ramena A	poskytnutí přednosti (oproti povinnosti)
17	14:32:10	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
18	14:34:55	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
19	14:36:25	7B2-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
20	14:37:15	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
21	14:37:35	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
22	14:37:40	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
23	14:38:10	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
24	14:38:15	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
25	14:38:30	2č1-O2P	rameno C	vjezd na červenou
26	14:38:32	2č1-O2P	rameno C	vjezd na červenou
27	14:42:07	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
28	14:42:10	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
29	14:44:35	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
30	14:45:30	7j _i 2-O2P	vjezd rameno C	řazení na tramvajovém pásu
31	14:45:40	2v2-O2P	vjezd rameno C	uhýbání pro průjezd tramvaje
32	14:47:58	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
33	14:53:35	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
34	14:53:38	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
35	14:53:50	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
36	14:55:05	7E2-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
37	14:57:13	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
38	14:57:30	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
39	14:57:33	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
40	15:04:05	7B1-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje

Číslo KS	Čas	Typ KS	Místo	Poznámka
41	15:07:15	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
42	15:07:19	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
43	15:07:30	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
44	15:07:50	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
45	15:07:53	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
46	15:13:05	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
47	15:13:35	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
48	15:15:35	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
49	15:16:00	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
50	15:17:25	2fk1-X1P	výjezd rameno A	vzdutí vyvolané jinou křižovatkou
51	15:19:15	2fk1-X1P	výjezd rameno A	vzdutí vyvolané jinou křižovatkou
52	15:21:10	2fk2-X1P	výjezd rameno A	vzdutí vyvolané jinou křižovatkou
53	15:23:35	2fk1-X1P	výjezd rameno C	vzdutí vyvolané jinou křižovatkou
54	15:25:28	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
55	15:28:22	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
56	15:29:20	2fk1-X1P	výjezd rameno A	vzdutí vyvolané jinou křižovatkou
57	15:31:40	2fk1-X1P	výjezd rameno A	vzdutí vyvolané jinou křižovatkou
58	15:31:42	7E2-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
59	15:36:15	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
60	15:37:00	2fk1-X1P	výjezd rameno A	vzdutí vyvolané jinou křižovatkou
61	15:38:20	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
62	15:38:25	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
63	15:40:42	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
64	15:40:45	2j _s 1-O2P	rameno C	najetí na dopravní stín
65	15:41:30	2fk1-X1P	výjezd rameno A	vzdutí vyvolané jinou křižovatkou
66	15:45:00	11j _p 1-O1P	rameno C	jízda v protisměru
67	15:48:05	2fk1-X1P	výjezd rameno C	vzdutí vyvolané jinou křižovatkou
68	15:48:15	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
69	15:48:30	7E2-O1P	tramvajový pás	omezení průjezdu tramvaje
70	15:49:40	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
71	15:50:05	2fk1-X1P	výjezd rameno C	vzdutí vyvolané jinou křižovatkou
72	15:51:25	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
73	15:51:35	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení
74	15:51:40	2č1-O2P	rameno C	vjezd na červenou
75	15:57:20	9j _o 1-O1K	nároží mezi rameny A a B	nedostatečný poloměr nároží
76	15:58:00	2ř1-O1P	tramvajový pás – rameno C	nesprávné (předčasné) řazení

Příloha 4 – Výpočet mezičasů, univerzální tabulka mezičasů

najíždí					vyklizuje								
vjezd	směr	najížd. dráha L_n	najížd. rychl. v_n	najížd. doba $t_n = L_n/v_n$	vjezd	směr	vykliz. dráha L_v	délka vykliz. vozidla l_{voz}	vykliz. rychl. v_v	vykliz. doba $t_v = (L_v + l_{voz})/v_v$	bezp. doba t_b	vypočtený mezičas $t_m = t_v - t_n + t_b$	mezičas pro univ. tabulku mezičasů
		m	m/s	s			m	m	m/s	s	s	s	s
TA	přimo	14,00	7,0	2,00	VA3	vlevo	14,50	5	7,0	2,79	2	2,79	3
		23,75	7,0	3,39	VB2	přimo	23,50	5	9,7	2,94	2	1,55	2
		27,25	7,0	3,89	VB3	vlevo	20,45	5	7,0	3,64	2	1,74	2
		24,40	7,0	3,49	VC3	vlevo	19,00	5	7,0	3,43	2	1,94	2
		27,30	7,0	3,90	VD2	přimo	17,50	5	9,7	2,32	2	0,42	1
		22,10	7,0	3,16	VD3	vlevo	20,90	5	7,0	3,70	2	2,54	3
		2,00	7,0	0,29	PA1		12,25	0	1,4	8,75	0	8,46	9
		36,75	7,0	5,25	PC		11,20	0	1,4	8,00	0	2,75	3
TC	přimo	13,90	7,0	1,99	VA3	vlevo	29,20	5	7,0	4,89	2	4,90	5
		13,90	7,0	1,99	VB2	přimo	20,60	5	9,7	2,64	2	2,65	3
		10,80	7,0	1,54	VB3	vlevo	21,65	5	7,0	3,81	2	4,26	4
		6,70	7,0	0,96	VC3	vlevo	7,20	5	7,0	1,74	2	2,79	3
		10,60	7,0	1,51	VD2	přimo	20,35	5	9,7	2,61	2	3,10	3
		14,60	7,0	2,09	VD3	vlevo	18,10	5	7,0	3,30	2	3,21	3
		35,25	7,0	5,04	PA1		15,25	0	1,4	10,89	0	5,86	6
		1,50	7,0	0,21	PC		14,00	0	1,4	10,00	0	9,79	10
VA1	vpravo	31,20	7,0	4,46	VB2	přimo	47,00	5	9,7	5,36	2	2,90	3
		31,10	7,0	4,44	VC3	vlevo	42,16	5	7,0	6,74	2	4,29	4
		2,00	7,0	0,29	PA1		14,60	0	1,4	10,43	0	10,14	10
		18,80	7,0	2,69	PE		3,75	0	1,4	2,68	0	-0,01	0
VA2	přimo	23,75	9,7	2,45	VB2	přimo	31,10	5	9,7	3,72	2	3,27	3
		31,00	9,7	3,20	VB3	vlevo	28,05	5	7,0	4,72	2	3,53	4
		23,75	9,7	2,45	VC3	vlevo	26,00	5	7,0	4,43	2	3,98	4
		52,40	9,7	5,40	VD1	vpravo	16,60	5	7,0	3,09	2	-0,32	0
		27,20	9,7	2,80	VD2	přimo	10,25	5	9,7	1,57	2	0,77	1
		26,25	9,7	2,71	VD3	vlevo	10,80	5	7,0	2,26	2	1,55	2
		2,00	9,7	0,21	PA1		13,50	0	1,4	9,64	0	9,44	10
		36,80	9,7	3,79	PC		17,70	0	1,4	12,64	0	8,85	9

najíždí					vyklizuje								
vjezd	směr	najížd. dráha L_n	najížd. rychl v_n	najížd. doba $t_n = L_n/v_n$	vjezd	směr	vykliz. dráha L_v	délka vykliz. vozidla l_{voz}	vykliz. rychl v_v	vykliz. doba $t_v = (L_v + l_{voz})/v_v$	bezp. doba t_b	vypočtený mezičas $t_m = t_v - t_n + t_b$	mezičas pro univ. tabulku mezičasů
		m	m/s	s			m	m	m/s	s	s	s	s
VA3	vlevo	14,50	7,0	2,07	TA	přímo	14,00	15	9,7	2,99	3	3,92	4
		22,50	7,0	3,21	TC	přímo	20,90	15	9,7	3,70	3	3,49	4
		24,00	7,0	3,43	VB2	přímo	22,00	5	9,7	2,78	2	1,35	2
		27,80	7,0	3,97	VB3	vlevo	18,75	5	7,0	3,39	2	1,42	2
		39,80	7,0	5,69	VC1	vpravo	23,75	5	7,0	4,11	2	0,42	1
		28,90	7,0	4,13	VC2	přímo	16,50	5	9,7	2,22	2	0,09	0
		29,10	7,0	4,16	VD2	přímo	20,20	5	9,7	2,60	2	0,44	1
		23,65	7,0	3,38	VD3	vlevo	21,10	5	7,0	3,73	2	2,35	3
		2,00	7,0	0,29	PA1		10,00	0	1,4	7,14	0	6,86	7
		42,15	7,0	6,02	PB		11,90	0	1,4	8,50	0	2,48	3
VB1	vpravo	12,70	7,0	1,81	VC2	přímo	25,10	5	9,7	3,10	2	3,29	3
		13,90	7,0	1,99	VD3	vlevo	30,50	5	7,0	5,07	2	5,09	5
		23,00	7,0	3,29	PA2		4,00	0	1,4	2,86	0	-0,43	0
		1,50	7,0	0,21	PB		11,30	0	1,4	8,07	0	7,86	8
VB2	přímo	27,50	9,7	2,84	TA	přímo	27,25	15	9,7	4,36	3	4,52	5
		17,70	9,7	1,82	TC	přímo	17,30	15	9,7	3,33	3	4,51	5
		56,90	9,7	5,87	VA1	vpravo	44,50	5	7,0	7,07	2	3,21	3
		27,75	9,7	2,86	VA2	přímo	27,20	5	9,7	3,32	2	2,46	3
		6,75	9,7	0,70	VA3	vlevo	39,90	5	7,0	6,41	2	7,72	8
		12,25	9,7	1,26	VC2	přímo	17,60	5	9,7	2,33	2	3,07	3
		38,10	9,7	3,93	VC3	vlevo	34,50	5	7,0	5,64	2	3,72	4
		17,35	9,7	1,79	VD3	vlevo	21,10	5	7,0	3,73	2	3,94	4
		1,50	9,7	0,15	PB		8,50	0	1,4	6,07	0	5,92	6
		34,50	9,7	3,56	PD		7,25	0	1,4	5,18	0	1,62	2
VB3	vlevo	20,45	7,0	2,92	TA	přímo	27,25	15	9,7	4,36	3	4,43	5
		17,45	7,0	2,49	TC	přímo	15,00	15	9,7	3,09	3	3,60	4
		28,05	7,0	4,01	VA2	přímo	31,00	5	9,7	3,71	2	1,70	2
		6,75	7,0	0,96	VA3	vlevo	39,90	5	7,0	6,41	2	7,45	8
		12,15	7,0	1,74	VC2	přímo	16,55	5	9,7	2,22	2	2,49	3
		17,90	7,0	2,56	VC3	vlevo	15,70	5	7,0	2,96	2	2,40	3
		39,85	7,0	5,69	VD1	vpravo	6,80	5	7,0	1,69	2	-2,01	0
		6,75	7,0	0,96	VD2	přímo	31,40	5	9,7	3,75	2	4,79	5
		1,50	7,0	0,21	PB		8,50	0	1,4	6,07	0	5,86	6
		33,50	7,0	4,79	PC		17,50	0	1,4	12,50	0	7,71	8

najíždí					vyklizuje								
vjezd	směr	najížd'. dráha L_n	najížd'. rychl v_n	najížd'. doba $t_n = L_n/v_n$	vjezd	směr	vykliz. dráha L_v	délka vykliz. vozidla l_{voz}	vykliz. rychl v_v	vykliz. doba $t_v = (L_v + l_{voz})/v_v$	bezp. doba t_b	vypočtený mezičas $t_m = t_v - t_n + t_b$	mezičas pro univ. tabulku mezičasů
		m	m/s	s			m	m	m/s	s	s	s	s
VC1	vpravo	11,30	7,0	1,61	VA3	vlevo	33,90	5	7,0	5,56	2	5,94	6
		10,00	7,0	1,43	VD2	přimo	23,70	5	9,7	2,96	2	3,53	4
		1,50	7,0	0,21	PC		17,80	0	1,4	12,71	0	12,50	13
		19,50	7,0	2,79	PB		11,90	0	1,4	8,50	0	5,71	6
VC2	přimo	11,80	9,7	1,22	VA3	vlevo	34,00	5	7,0	5,57	2	6,35	7
		39,20	9,7	4,04	VB1	vpravo	29,80	5	7,0	4,97	2	2,93	3
		13,65	9,7	1,41	VB2	přimo	16,40	5	9,7	2,21	2	2,80	3
		12,00	9,7	1,24	VB3	vlevo	17,35	5	7,0	3,19	2	3,96	4
		10,30	9,7	1,06	VD2	přimo	25,40	5	9,7	3,13	2	4,07	4
		39,40	9,7	4,06	VD3	vlevo	43,25	5	7,0	6,89	2	4,83	5
		35,15	9,7	3,62	PA2		4,00	0	1,4	2,86	0	-0,77	0
		1,50	9,7	0,15	PC		17,80	0	1,4	12,71	0	12,56	13
VC3	vlevo	14,90	7,0	2,13	TA	přimo	29,65	15	9,7	4,60	3	5,47	6
		7,20	7,0	1,03	TC	přimo	6,70	15	9,7	2,24	3	4,21	4
		52,10	7,0	7,44	VA1	vpravo	44,70	5	7,0	7,10	2	1,66	2
		22,70	7,0	3,24	VA2	přimo	27,25	5	9,7	3,32	2	2,08	2
		13,70	7,0	1,96	VB2	přimo	18,00	5	9,7	2,37	2	2,41	3
		12,35	7,0	1,76	VB3	vlevo	21,75	5	7,0	3,82	2	4,06	4
		10,00	7,0	1,43	VD2	přimo	22,30	5	9,7	2,81	2	3,39	4
		15,50	7,0	2,21	VD3	vlevo	17,90	5	7,0	3,27	2	3,06	3
		1,50	7,0	0,21	PC		17,80	0	1,4	12,71	0	12,50	13
		29,60	7,0	4,23	PD		7,25	0	1,4	5,18	0	0,95	1
VD1	vpravo	6,80	7,0	0,97	VA2	přimo	43,00	5	9,7	4,95	2	5,98	6
		6,80	7,0	0,97	VB3	vlevo	39,85	5	7,0	6,41	2	7,44	8
		0,75	7,0	0,11	PH		4,75	0	1,4	3,39	0	3,29	3

najíždí					vyklizuje								
vjezd	směr	najížd. dráha L_n	najížd. rychl v_n	najížd. doba $t_n = L_n/v_n$	vjezd	směr	vykliz. dráha L_v	délka vykliz. vozidla l_{voz}	vykliz. rychl v_v	vykliz. doba $t_v = (L_v + l_{voz})/v_v$	bezp. doba t_b	vypočtený mezičas $t_m = t_v - t_n + t_b$	mezičas pro univ. tabulku mezičasů
		m	m/s	s			m	m	m/s	s	s	s	s
VD2	přímo	14,50	9,7	1,49	TA	přímo	30,70	15	9,7	4,71	3	6,22	6
		17,45	9,7	1,80	TC	přímo	13,90	15	9,7	2,98	3	4,18	4
		6,90	9,7	0,71	VA2	přímo	30,65	5	9,7	3,68	2	4,96	5
		38,00	9,7	3,92	VA3	vlevo	39,80	5	7,0	6,40	2	4,48	5
		10,65	9,7	1,10	VB3	vlevo	27,50	5	7,0	4,64	2	5,54	6
		38,00	9,7	3,92	VC1	vpravo	16,60	5	7,0	3,09	2	1,17	1
		21,10	9,7	2,18	VC2	přímo	14,20	5	9,7	1,98	2	1,80	2
		11,00	9,7	1,13	VC3	vlevo	22,10	5	7,0	3,87	2	4,74	5
		33,75	9,7	3,48	PB		11,90	0	1,4	8,50	0	5,02	5
		0,75	9,7	0,08	PD		7,50	0	1,4	5,36	0	5,28	5
VD3	vlevo	15,00	7,0	2,14	TA	přímo	28,30	15	9,7	4,46	3	5,32	6
		18,10	7,0	2,59	TC	přímo	14,60	15	9,7	3,05	3	3,47	4
		6,60	7,0	0,94	VA2	přímo	30,55	5	9,7	3,66	2	4,72	5
		17,75	7,0	2,54	VA3	vlevo	27,25	5	7,0	4,61	2	4,07	4
		30,50	7,0	4,36	VB1	vpravo	13,90	5	7,0	2,70	2	0,34	1
		4,50	7,0	0,64	VB2	přímo	33,50	5	9,7	3,97	2	5,33	6
		23,19	7,0	3,31	VC2	přímo	18,85	5	9,7	2,46	2	1,15	1
		4,50	7,0	0,64	VC3	vlevo	28,60	5	7,0	4,80	2	6,16	6
		39,30	7,0	5,61	PA2		4,00	0	1,4	2,86	0	-2,76	0
		0,75	7,0	0,11	PD		7,50	0	1,4	5,36	0	5,25	5
PA1		3,50	1,4	2,50	TA	přímo	6,00	15	9,7	2,16	3	2,66	3
		0,00	1,4	0,00	TC	přímo	39,25	15	9,7	5,59	3	8,59	9
		0,80	1,4	0,57	VA1	vpravo	6,60	5	7,0	1,66	2	3,09	3
		1,85	1,4	1,32	VA2	přímo	6,00	5	9,7	1,13	2	1,81	2
		5,50	1,4	3,93	VA3	vlevo	6,00	5	7,0	1,57	2	-0,36	0
PA2		0,00	1,4	0,00	VB1	vpravo	27,30	5	7,0	4,61	2	6,61	7
		0,00	1,4	0,00	VC2	přímo	39,15	5	9,7	4,55	2	6,55	7
		0,00	1,4	0,00	VD3	vlevo	43,30	5	7,0	6,90	2	8,90	9
PB		0,00	1,4	0,00	VB1	vpravo	5,25	5	7,0	1,46	2	3,46	4
		3,75	1,4	2,68	VB2	přímo	4,50	5	9,7	0,98	2	0,30	1
		3,75	1,4	2,68	VB3	vlevo	4,50	5	7,0	1,36	2	0,68	1
		0,00	1,4	0,00	VA3	vlevo	45,15	5	7,0	7,16	2	9,16	9
		0,00	1,4	0,00	VC1	vpravo	22,50	5	7,0	3,93	2	5,93	6
		0,00	1,4	0,00	VD2	přímo	36,75	5	9,7	4,30	2	6,30	7

najíždí					vyklizuje								
vjezd	směr	najížd. dráha L_n	najížd. rychl v_n	najížd. doba $t_n = L_n/v_n$	vjezd	směr	vykliz. dráha L_v	délka vykliz. vozidla l_{voz}	vykliz. rychl v_v	vykliz. doba $t_v = (L_v + l_{voz})/v_v$	bezp. doba t_b	vypočtený mezičas $t_m = t_v - t_n + t_b$	mezičas pro univ. tabulku mezičasů
		m	m/s	s			m	m	m/s	s	s	s	s
PC		8,25	1,4	5,89	TA	přímo	39,75	15	9,7	5,64	3	2,75	3
		4,25	1,4	3,04	TC	přímo	4,50	15	9,7	2,01	3	1,97	2
		0,00	1,4	0,00	VA2	přímo	39,80	5	9,7	4,62	2	6,62	7
		0,00	1,4	0,00	VB3	vlevo	36,55	5	7,0	5,94	2	7,94	8
		0,00	1,4	0,00	VC1	vpravo	4,50	5	7,0	1,36	2	3,36	4
		0,00	1,4	0,00	VC2	přímo	4,50	5	9,7	0,98	2	2,98	3
		0,00	1,4	0,00	VC3	vlevo	4,50	5	7,0	1,36	2	3,36	4
PD		0,00	1,4	0,00	VB2	přímo	37,50	5	9,7	4,38	2	6,38	7
		0,00	1,4	0,00	VC3	vlevo	32,60	5	7,0	5,37	2	7,37	8
		0,00	1,4	0,00	VD2	přímo	3,75	5	9,7	0,90	2	2,90	3
		0,00	1,4	0,00	VD3	vlevo	3,75	5	7,0	1,25	2	3,25	3
PE		0,00	1,4	0,00	VA1	vpravo	21,80	5	7,0	3,83	2	5,83	6
PH		0,00	1,4	0,00	VD1	vpravo	3,75	5	7,0	1,25	2	3,25	3

Výpočet změněných kolizních ploch stavební úpravou ve variantě č. 3.

najíždí					vyklizuje								
vjezd	směr	najížd. dráha L_n	najížd. rychl v_n	najížd. doba $t_n = L_n/v_n$	vjezd	směr	vykliz. dráha L_v	délka vykliz. vozidla l_{voz}	vykliz. rychl v_v	vykliz. doba $t_v = (L_v + l_{voz})/v_v$	bezp. doba t_b	vypočtený mezičas $t_m = t_v - t_n + t_b$	mezičas pro univ. tabulku mezičasů
		m	m/s	s			m	m	m/s	s	s	s	s
TA		36,75	7,0	5,25	PC1		12,50	0	1,4	8,93	0	3,68	4
TC		1,50	7,0	0,21	PC1		9,50	0	1,4	6,79	0	6,57	7
VA2		36,80	9,7	3,79	PC2		4,00	0	1,4	2,86	0	-0,94	0
VA3	vlevo	35,50	7,0	5,07	VC1	vpravo	10,75	5	7,0	2,25	2	-0,82	0
		31,25	7,0	4,46	VC2	přímo	15,50	5	9,7	2,11	2	-0,35	0
VB1	vpravo	11,50	7,0	1,64	VC2	přímo	23,75	5	9,7	2,96	2	3,32	4
VB2	přímo	11,25	9,7	1,16	VC2	přímo	17,25	5	9,7	2,29	2	3,13	3
VB3	vlevo	11,00	7,0	1,57	VC2	přímo	16,50	5	9,7	2,22	2	2,65	3
		33,00	7,0	4,71	PC2		4,25	0	1,4	3,04	0	-1,68	0
		10,75	7,0	1,54	VA3	vlevo	35,50	5	7,0	5,79	2	6,25	6
		10,00	7,0	1,43	VD2	přímo	26,00	5	9,7	3,20	2	3,77	4
		17,30	7,0	2,47	PB		11,90	0	1,4	8,50	0	6,03	6
		1,50	7,0	0,21	PC1		12,00	0	1,4	8,57	0	8,36	9
VC2	přímo	11,25	9,7	1,16	VA3	vlevo	35,50	5	7,0	5,79	2	6,63	7
		39,25	9,7	4,05	VB1	vpravo	27,00	5	7,0	4,57	2	2,53	3
		13,75	9,7	1,42	VB2	přímo	14,25	5	9,7	1,98	2	2,57	3
		12,75	9,7	1,31	VB3	vlevo	14,75	5	7,0	2,82	2	3,51	4
		10,50	9,7	1,08	VD2	přímo	26,50	5	9,7	3,25	2	4,16	4
		39,25	9,7	4,05	VD3	vlevo	43,25	5	7,0	6,89	2	4,85	5
		35,25	9,7	3,63	PA2		4,00	0	1,4	2,86	0	-0,78	0
		1,50	9,7	0,15	PC1		12,00	0	1,4	8,57	0	8,42	9
VC3	vlevo	1,50	7,0	0,21	PC1		8,75	0	1,4	6,25	0	6,04	6
VD2	přímo	26,00	9,7	2,68	VC1	vpravo	10,00	5	7,0	2,14	2	1,46	2
		23,50	9,7	2,42	VC2	přímo	13,75	5	9,7	1,93	2	1,51	2
VD3	vlevo	25,50	7,0	3,64	VC2	přímo	21,00	5	9,7	2,68	2	1,04	1
PA2		0,00	1,4	0,00	VC2	přímo	39,25	5	9,7	4,56	2	6,56	7
PB		0,00	1,4	0,00	VC1	vpravo	20,30	5	7,0	3,61	2	5,61	6
PC1		0,00	1,4	0,00	TA	přímo	39,75	15	9,7	5,64	3	8,64	9
		3,25	1,4	2,32	TC	přímo	4,50	15	9,7	2,01	3	2,69	3
		0,00	1,4	0,00	VC1	vpravo	4,50	5	7,0	1,36	2	3,36	4
		0,00	1,4	0,00	VC2	přímo	4,50	5	9,7	0,98	2	2,98	3
		3,75	1,4	2,68	VC3	vlevo	4,50	5	7,0	1,36	2	0,68	1
PC2		0,00	1,4	0,00	VA2	přímo	39,80	5	9,7	4,62	2	6,62	7
		0,00	1,4	0,00	VB3	vlevo	36,50	5	7,0	5,93	2	7,93	8

Univerzální tabulka mezičasů pro stávající stav a varianty 1 a 2

		NAJÍŽDÍ																				
		TA	TC	VA1	VA2	VA3	VB1	VB2	VB3	VC1	VC2	VC3	VD1	VD2	VD3	PA1	PA2	PB	PC	PD	PE	PH
VYKLIZUJE	TA	x	x	-	-	4	-	5	5	-	-	6	-	6	6	3	-	-	3	-	-	-
	TC	x	x	-	-	4	-	5	4	-	-	4	-	4	4	9	-	-	2	-	-	-
	VA1	-	-	x	x	x	-	3	-	-	-	2	-	-	-	3	-	-	-	-	6	-
	VA2	-	-	x	x	x	-	3	2	-	-	2	6	5	5	2	-	-	7	-	-	-
	VA3	3	5	x	x	x	-	8	8	6	7	-	-	5	4	0	-	9	-	-	-	-
	VB1	-	-	-	-	-	x	x	x	-	3	-	-	-	1	-	7	4	-	-	-	-
	VB2	2	3	3	3	2	x	x	x	-	3	3	-	-	6	-	-	1	-	7	-	-
	VB3	2	4	-	4	2	x	x	x	-	4	4	8	6	-	-	-	1	8	-	-	-
	VC1	-	-	-	-	1	-	-	-	x	x	x	-	1	-	-	-	6	4	-	-	-
	VC2	-	-	-	-	0	3	3	3	x	x	x	-	2	1	-	7	-	3	-	-	-
	VC3	2	3	4	4	-	-	4	3	x	x	x	-	5	6	-	-	-	4	8	-	-
	VD1	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	3
	VD2	1	3	-	1	1	-	-	5	4	4	4	x	x	x	-	-	7	-	3	-	-
	VD3	3	3	-	2	3	5	4	-	-	5	3	x	x	x	-	9	-	-	3	-	-
	PA1	9	6	10	10	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x
	PA2	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	x	x	x	x	x	x	x
	PB	-	-	-	-	3	8	6	6	6	-	-	-	5	-	x	x	x	x	x	x	x
	PC	3	10	-	9	-	-	-	8	13	13	13	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x
	PD	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	5	5	x	x	x	x	x	x	x
	PE	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x
	PH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	x	x	x	x	x	x	x

Univerzální tabulka mezičasů pro variantu 3

		NAJÍŽDÍ																					
		TA	TC	VA1	VA2	VA3	VB1	VB2	VB3	VC1	VC2	VC3	VD1	VD2	VD3	PA1	PA2	PB	PC1	PC2	PD	PE	PH
VYKLIZUJE	TA	x	x	-	-	4	-	5	5	-	-	6	-	6	6	3	-	-	9	-	-	-	-
	TC	x	x	-	-	4	-	5	4	-	-	4	-	4	4	9	-	-	3	-	-	-	-
	VA1	-	-	x	x	x	-	3	-	-	-	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	6	-
	VA2	-	-	x	x	x	-	3	2	-	-	2	6	5	5	2	-	-	-	7	-	-	-
	VA3	3	5	x	x	x	-	8	8	6	7	-	-	5	4	0	-	9	-	-	-	-	-
	VB1	-	-	-	-	-	x	x	x	-	3	-	-	-	1	-	7	4	-	-	-	-	-
	VB2	2	3	3	3	2	x	x	x	-	3	3	-	-	6	-	-	1	-	-	7	-	-
	VB3	2	4	-	4	2	x	x	x	-	4	4	8	6	-	-	-	1	-	8	-	-	-
	VC1	-	-	-	-	0	-	-	-	x	x	x	-	2	-	-	-	6	4	-	-	-	-
	VC2	-	-	-	-	0	4	3	3	x	x	x	-	2	1	-	7	-	3	-	-	-	-
	VC3	2	3	4	4	-	-	4	3	x	x	x	-	5	6	-	-	-	1	-	8	-	-
	VD1	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	3
	VD2	1	3	-	1	1	-	-	5	4	4	4	x	x	x	-	-	7	-	-	3	-	-
	VD3	3	3	-	2	3	5	4	-	-	5	3	x	x	x	-	9	-	-	-	3	-	-
	PA1	9	6	10	10	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x
	PA2	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	x	x	x	x	x	x	x	x
	PB	-	-	-	-	3	8	6	6	6	-	-	-	5	-	x	x	x	x	x	x	x	x
	PC1	4	7	-	-	-	-	-	-	9	9	6	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x
	PC2	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x
	PD	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	5	5	x	x	x	x	x	x	x	x
	PE	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x
	PH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x

Stávající intenzity dopravy – stávající signální plán

Posuzovaný stav:	Stávající stav - Stávající intenzity					Délka cyklu t_c [s]			62	
Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem										
Vjezd (signální skupina)	I_p [pvoz/h]	S_p [pvoz/h]	z_p [s]	C_{L1} [pvoz/h]	N_A [pvoz]	C_{L2} [pvoz/h]	S_L [pvoz/h]	z_o [s]	C_{L3} [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]
VA	842	1497	37	30	3	174	-	-	-	205
Posouzení kapacity vjezdů, úroveň kvality dopravy										
Vjezd (signální skupina)	I_v [pvoz/h]	z [s]	z' [s]	S_v [pvoz/h]	C_v [pvoz/h]	Rez [%]	t_w [s]	ÚKD		
								dosažená	požadovaná	
VA1, VA2	596	29	29,0	1997	934	36,2	14	A	E	
VA3	34	29	29,0	1854	205	83,4	10	A	E	
VB1	55	14	14,0	1778	401	86,3	18	A	E	
VB2,VB3	189	8	8,5	1566	215	12,0	79	E	E	
VC	842	38	38,0	1497	917	8,2	29	B	E	
VD1	257	9	9,5	1846	283	9,1	80	E	E	
VD2, VD3	79	8	8,5	1786	245	67,7	25	B	E	
Závěr: Stávající stav kapacitně vyhovuje zjištěným intenzitám dopravy.										

Výhledové intenzity dopravy – stávající signální plán

Saturovaný tok řadících pruhů								$S_{zákl} = 2000 \text{ pvoz/h}$
Paprsek	Řadící pruh	Směr jízdy	Podélný sklon vjezdu	Poloměr obl. pro odbočení	podíl odboč. vozidel	koeficient sklonu	koeficient oblouku	Sat. tok řadícího pruhu
			a [%]	R [m]	f [-]	k_{skl} [-]	k_{obl} [-]	S_i [pvoz/h]
A	1	P, R	-4,5	24,00	0,02	1,00	1,00	1997
	2	L	-4,5	19,00	1,00	1,00	0,93	1854
B	1	P	0	12,00	1,00	1,00	0,89	1778
	2	R, L	0	1,50	0,28	1,00	0,78	1566
C	1	P, R	4,5	9,50	0,02	0,91	1,00	1813
	1	R, L	4,5	1,50	0,22	0,91	0,82	1497
D	1	P	0	18,00	1,00	1,00	0,92	1846
	2	R, L	0	1,50	0,12	1,00	0,89	1786

Posuzovaný stav:	Stávající stav - Výhledové intenzity 2037	Délka cyklu t_c [s]	62
------------------	---	-----------------------	----

Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem

Vjezd (signální skupina)	I_p [pvoz/h]	S_p [pvoz/h]	z_p [s]	C_{L1} [pvoz/h]	N_A [pvoz]	C_{L2} [pvoz/h]	S_L [pvoz/h]	z_o [s]	C_{L3} [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]
VA	1154	1497	37	-12	3	174	-	-	-	163

Posouzení kapacity vjezdů, úrovně kvality dopravy

Vjezd (signální skupina)	I_v [pvoz/h]	z [s]	z' [s]	S_v [pvoz/h]	C_v [pvoz/h]	Rez [%]	t_w [s]	ÚKD	
								dosažená	požadovaná
VA1, VA2	810	29	29,0	1997	934	13,3	25	B	E
VA3	44	29	29,0	1854	163	72,9	13	A	E
VB1	76	14	14,0	1778	401	81,1	18	A	E
VB2,VB3	264	8	8,5	1566	215	-23,0	-15	F	E
VC	1154	38	38,0	1497	917	-25,8	10	F	E
VD1	359	9	9,5	1846	283	-26,9	-2	F	E
VD2, VD3	110	8	8,5	1786	245	55,1	28	B	E

Závěr:

Stávající signální plán pravděpodobně ve výhledovém roce nebude vyhovovat pro požadovanou ÚKD.

Redukované intenzity dopravy – stávající signální plán

Saturovaný tok řadících pruhů								$S_{zákl} = 2000 \text{ pvoz/h}$
Paprsek	Řadící pruh	Směr jízdy	Podélný sklon vjezdu	Poloměr obl. pro odbočení	podíl odboč. vozidel	koeficient sklonu	koeficient oblouku	Sat. tok řadícího pruhu
			a [%]	R [m]	f [-]	k_{skl} [-]	k_{obl} [-]	S_i [pvoz/h]
A	1	P, R	-4,5	24,00	0,02	1,00	1,00	1997
	2	L	-4,5	19,00	1,00	1,00	0,93	1854
B	1	P	0	12,00	1,00	1,00	0,89	1778
	2	R, L	0	1,50	0,28	1,00	0,78	1566
C	1	P, R	4,5	9,50	0,03	0,91	1,00	1811
	1	R, L	4,5	1,50	0,33	0,91	0,75	1368
D	1	P	0	18,00	1,00	1,00	0,92	1846
	2	R, L	0	1,50	0,12	1,00	0,89	1786

Posuzovaný stav:	Stávající stav - Redukované intenzity	Délka cyklu t_c [s]	62
------------------	---------------------------------------	-----------------------	----

Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem

Vjezd (signální skupina)	I_p [pvoz/h]	S_p [pvoz/h]	z_p [s]	C_{L1} [pvoz/h]	N_A [pvoz]	C_{L2} [pvoz/h]	S_L [pvoz/h]	z_o [s]	C_{L3} [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]
VA	709	1368	37	90	3	174	-	-	-	264

Posouzení kapacity vjezdů, úrovně kvality dopravy

Vjezd (signální skupina)	I_v [pvoz/h]	z [s]	z' [s]	S_v [pvoz/h]	C_v [pvoz/h]	Rez [%]	t_w [s]	ÚKD	
								dosažená	požadovaná
VA1, VA2	416	29	29,0	1997	934	55,5	11	A	E
VA3	44	29	29,0	1854	264	83,3	10	A	E
VB1	76	14	14,0	1778	401	81,1	18	A	E
VB2,VB3	264	8	8,5	1566	215	-23,0	-15	F	E
VC	709	38	38,0	1368	839	15,5	19	A	E
VD1	180	9	9,5	1846	283	36,4	32	B	E
VD2, VD3	110	8	8,5	1786	245	55,1	28	B	E

Závěr:

Stávající signální plán pravděpodobně ve výhledovém roce nebude vyhovovat pro požadovanou ÚKD ani při odvedení tranzitní dopravy mimo křižovatku.

Výhledové intenzity dopravy – stávající signální plán

Posuzovaný stav:		Varianta 2 - Výhledové intenzity				Délka cyklu t_c [s]		62		
Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem										
Vjezd (signální skupina)	I_p [pvoz/h]	S_p [pvoz/h]	z_p [s]	C_{L1} [pvoz/h]	N_A [pvoz]	C_{L2} [pvoz/h]	S_L [pvoz/h]	z_o [s]	C_{L3} [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]
VA	1154	1497	37	-12	3	174	-	-	-	163
Posouzení kapacity vjezdů, úroveň kvality dopravy										
Vjezd (signální skupina)	I_v [pvoz/h]	z [s]	z' [s]	S_v [pvoz/h]	C_v [pvoz/h]	Rez [%]	t_w [s]	ÚKD		
								dosažená	požadovaná	
VA1, VA2	810	29	29,0	1997	934	13,3	25	B	E	
VA3	44	29	29,0	1854	163	72,9	13	A	E	
VB1	76	14	14,0	1778	401	81,1	18	A	E	
VB2,VB3	264	8	8,5	1566	215	-23,0	-15	F	E	
VC	1154	38	38,0	1497	917	-25,8	10	F	E	
VD1	359	9	9,5	1846	283	-26,9	-2	F	E	
VD2, VD3	110	8	8,5	1786	245	55,1	28	B	E	
Závěr:										
Stávající signální plán pravděpodobně ve výhledovém roce nebude vyhovovat návrhové variantě 1 pro požadovanou ÚKD.										

Redukované intenzity dopravy – návrh signálního plánu

Návrh signálního plánu pro variantu č. 1											
Vjezd (signální skupina)	fáze	$l = t_m$	I_v	S_v	y	$max\ y$	Y	L	t_{Copt}	z_{min}	z
	[-]	[-]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[-]	[-]	[-]	[s]	[s]	[s]	[s]
VA1,VA2	1	7	416	1997	0,208	0,474	0,642	16	70	16	30
VA3			44	1854	0,024					2	30
VB1	2	7	76	1778	0,043	0,169				3	20
VB2, VB3			264	1566	0,169					13	14
VC	1	9	709	1497	0,474	0,474				37	40
VD1	2	7	180	1846	0,098	0,169				8	10
VD2, VD3			110	1786	0,062					5	14

Signální plán pro variantu č. 1

Signální plán pro variantu č. 1																
dopravní proud	dél. zelené z [s]	Délka cyklu: 70 s														
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
TA	46															
TC	46															
VA	30															
VB	14															
VC	40															
VD	14															
VH (VD1)	10															
SB	6															
PA	5															
PB	28															
PC	8															
PD	42															
PE	32															
PF	21															
PH	52															

- Legenda:
- signál „Stůj!“
 - signál „Volno“
 - signál „Pozor!“ – před následující zelenou
 - signál „Pozor!“ – před následující červenou

Posuzovaný stav:	Varianta 1 – Navržený signální plán						Délka cyklu t _c [s]		70	
Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem										
Vjezd (signální skupina)	I _p [pvoz/h]	S _p [pvoz/h]	z _p [s]	C _{L1} [pvoz/h]	N _A [pvoz]	C _{L2} [pvoz/h]	S _L [pvoz/h]	z _o [s]	C _{L3} [pvoz/h]	C _L [pvoz/h]
VA	842	1497	37	30	3	174	-	-	-	205
Posouzení kapacity vjezdů, úroveň kvality dopravy										
Vjezd (signální skupina)	I _v [pvoz/h]	z [s]	z' [s]	S _v [pvoz/h]	C _v [pvoz/h]	Rez [%]	t _w [s]	ÚKD		
								dosažená	požadovaná	
VA1, VA2	596	29	29,0	1997	934	36,2	14	A	E	
VA3	34	29	29,0	1854	205	83,4	10	A	E	
VB1	55	14	14,0	1778	401	86,3	18	A	E	
VB2,VB3	189	8	8,5	1566	215	12,0	79	E	E	
VC	842	38	38,0	1497	917	8,2	29	B	E	
VD1	257	9	9,5	1846	283	9,1	80	E	E	
VD2, VD3	79	8	8,5	1786	245	67,7	25	B	E	
Závěr: Navržený signální plán kapacitně vyhovuje pro variantu č. 1.										

Příloha 7 – Kapacita návrhové varianty 2

Výhledové intenzity dopravy – stávající signální plán

Saturovaný tok řadících pruhů								$S_{zákl} = 2000$ pvoz/h
Paprsek	Řadící pruh	Směr jízdy	Podélný sklon vjezdu	Poloměr obl. pro odbočení	podíl odboč. vozidel	koeficient sklonu	koeficient oblouku	Sat. tok řadícího pruhu
			a [%]	R [m]	f [-]	k_{skl} [-]	k_{obl} [-]	S_i [pvoz/h]
A	1	P, R	-4,5	24,00	0,02	1,00	1,00	1997
	2	L	-4,5	19,00	1,00	1,00	0,93	1854
B	1	P	0	12,00	1,00	1,00	0,89	1778
	2	R, L	0	1,50	0,28	1,00	0,78	1566
C	1	P, R	4,5	9,50	0,02	0,91	1,00	1815
D	1	P	0	18,00	1,00	1,00	0,92	1846
	2	R, L	0	1,50	0,12	1,00	0,89	1786

Posuzovaný stav:	Varianta 2 - Výhledové intenzity					Délka cyklu t_c [s]			62	
Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem										
Vjezd (signální skupina)	I_p [pvoz/h]	S_p [pvoz/h]	z_p [s]	C_{L1} [pvoz/h]	N_A [pvoz]	C_{L2} [pvoz/h]	S_L [pvoz/h]	z_o [s]	C_{L3} [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]
VA	1154	1815	37	-2	3	174	-	-	-	173
Posouzení kapacity vjezdů, úroveň kvality dopravy										
Vjezd (signální skupina)	I_v [pvoz/h]	z [s]	z' [s]	S_v [pvoz/h]	C_v [pvoz/h]	Rez [%]	t_w [s]	ÚKD		
								dosažená	požadovaná	
VA1, VA2	810	29	29,0	1997	934	13,3	25	B	E	
VA3	44	29	29,0	1854	173	74,5	12	A	E	
VB1	76	14	14,0	1778	401	81,1	18	A	E	
VB2,VB3	264	8	8,5	1566	215	-23,0	-15	F	E	
VC	1154	38	38,0	1815	1112	-3,7	-29	F	E	
VD1	359	9	9,5	1846	283	-26,9	-2	F	E	
VD2, VD3	110	8	8,5	1786	245	55,1	28	B	E	
Závěr: Stávající signální plán pravděpodobně ve výhledovém roce nebude vyhovovat ve variantě č. 2 pro požadovanou ÚKD.										

Redukované intenzity dopravy – návrh signálního plánu

Návrh signálního plánu pro variantu č. 2											
Vjezd (signální skupina)	fáze	$l = t_m$	I_v	S_v	y	$max\ y$	Y	L	t_{Copt}	z_{min}	z
	[-]	[-]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[-]	[-]	[-]	[s]	[s]	[s]	[s]
VA1,VA2	1	7	416	1997	0,208	0,391	0,559	16	60	14	24
VA3			44	1854	0,024					2	24
VB1	2	7	76	1778	0,043	0,169				3	19
VB2, VB3			264	1566	0,169					11	13
VC	1	9	709	1815	0,391	0,391				26	31
VD1	2	7	180	1846	0,098	0,169				7	7
VD2, VD3			110	1786	0,062					4	13

Signální plán pro variantu č. 2

Signální plán pro variantu č. 2														
dopravní proud	dl. zelené z [s]	Délka cyklu: 60 s												
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
TA	36													
TC	37													
VA	24													
VB	13													
VC	31													
VD	13													
VH (VD1)	7													
SB	6													
PA	5													
PB	19													
PC	7													
PD	33													
PE	28													
PF	20													
PH	45													

- Legenda:
- signál „Stůj!“
 - signál „Volno“
 - signál „Pozor!“ – před následující zelenou
 - signál „Pozor!“ – před následující červenou

Posuzovaný stav:	Varianta 2 – Navržený signální plán					Délka cyklu t_c [s]			60	
Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem										
Vjezd (signální skupina)	I_p [pvoz/h]	S_p [pvoz/h]	z_p [s]	C_{L1} [pvoz/h]	N_A [pvoz]	C_{L2} [pvoz/h]	S_L [pvoz/h]	z_o [s]	C_{L3} [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]
VA	709	1815	31	114	3	180	-	-	-	294
Posouzení kapacity vjezdů, úroveň kvality dopravy										
Vjezd (signální skupina)	I_v [pvoz/h]	z [s]	z' [s]	S_v [pvoz/h]	C_v [pvoz/h]	Rez [%]	t_w [s]	ÚKD		
								dosažená	požadovaná	
VA1, VA2	416	24	24,0	1997	799	47,9	14	A	E	
VA3	44	24	24,0	1854	294	85,0	11	A	E	
VB1	76	19	19,0	1778	563	86,5	14	A	E	
VB2,VB3	264	13	13,0	1566	339	22,2	37	C	E	
VC	709	31	31,0	1815	938	24,4	16	A	E	
VD1	180	7	8,0	1846	246	26,9	40	C	E	
VD2, VD3	110	13	13,0	1786	387	71,6	19	A	E	
Závěr: Varianta č. 2 kapacitně vyhovuje navrženému signálnímu plánu.										

Příloha 8 – Kapacita návrhové varianty 3

Výhledové intenzity dopravy – stávající signální plán

Saturovaný tok řadících pruhů								$S_{zákl} = 2000 \text{ pvoz/h}$
Paprsek	Řadící pruh	Směr jízdy	Podélný sklon vjezdu	Poloměr obl. pro odbočení	podíl odboč. vozidel	koeficient sklonu	koeficient oblouku	Sat. tok řadícího pruhu
			a [%]	R [m]	f [-]	k_{skl} [-]	k_{obl} [-]	S_i [pvoz/h]
A	1	P, R	-4,5	24,00	0,02	1,00	1,00	1997
	2	L	-4,5	19,00	1,00	1,00	0,93	1854
B	1	P	0	12,00	1,00	1,00	0,89	1778
	2	R, L	0	1,50	0,28	1,00	0,78	1566
C	1	P, R	4,5	9,50	0,02	0,91	1,00	1813
	1	L	4,5	11,00	1,00	0,91	0,88	1602
D	1	P	0	18,00	1,00	1,00	0,92	1846
	2	R, L	0	1,50	0,12	1,00	0,89	1786

Posuzovaný stav:	Varianta 3 - Stávající intenzity (stávající signální plán)						Délka cyklu t_c [s]		62	
Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem										
Vjezd (signální skupina)	I_p [pvoz/h]	S_p [pvoz/h]	z_p [s]	C_{L1} [pvoz/h]	N_A [pvoz]	C_{L2} [pvoz/h]	S_L [pvoz/h]	z_o [s]	C_{L3} [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]
VA	1154	1813	37	-2	3	174	-	-	-	173
VC	810	1997	29	45	3	174	1602	9	232	451
Posouzení kapacity vjezdů, úroveň kvality dopravy										
Vjezd (signální skupina)	I_v [pvoz/h]	z [s]	z' [s]	S_v [pvoz/h]	C_v [pvoz/h]	Rez [%]	t_w [s]	ÚKD		
								dosažená	požadovaná	
VA1, VA2	810	29	29,0	1997	934	13,3	25	B	E	
VA3	44	29	29,0	1854	173	74,5	12	A	E	
VB1	76	14	14,0	1778	401	81,1	18	A	E	
VB2,VB3	264	8	8,5	1566	215	-23,0	-15	F	E	
VC1, VC2	1154	38	38,0	1813	1111	-3,8	-28	F	E	
VC3	238	38	38,0	1602	451	47,3	10	A	E	
VD1	359	9	9,5	1846	283	-26,9	-2	F	E	
VD2, VD3	110	8	8,5	1786	245	55,1	28	B	E	
Závěr: Stávající signální plán pravděpodobně ve výhledovém roce nebude vyhovovat ve variantě č. 3 pro požadovanou ÚKD.										

Redukované intenzity dopravy – návrh signálního plánu

Návrh signálního plánu pro variantu č. 3											
Vjezd (signální skupina)	fáze	$l = t_m$	I_v	S_v	y	$max\ y$	Y	L	t_{Copt}	z_{min}	z
	[-]	[-]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[-]	[-]	[-]	[s]	[s]	[s]	[s]
VA1,VA2	1	7	416	1997	0,208	0,391	0,560	16	60	14	24
VA3			44	1854	0,024					2	24
VB1	2	7	76	1778	0,043	0,169				3	19
VB2, VB3			264	1566	0,169					11	13
VC1, VC2	1	9	709	1813	0,391	0,391				26	31
VC3			238	1768	0,135					9	31
VD1	2	7	180	1846	0,098	0,169				7	7
VD2, VD3			110	1786	0,062					4	13

Signální plán pro variantu č. 3

Signální plán pro variantu č. 3															
dopravní proud	dl. zelené z [s]	Délka cyklu: 60 s													
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
TA	36														
TC	37														
VA	24														
VB	13														
VC	31														
VD	13														
VH (VD1)	7														
SB	6														
PA	5														
PB	19														
PC	7														
PD	33														
PE	28														
PF	20														
PH	45														

- Legenda:
- signál „Stůj!“
 - signál „Volno“
 - signál „Pozor!“ – před následující zelenou
 - signál „Pozor!“ – před následující červenou

Posuzovaný stav:	Varianta 3 – Navržený signální plán					Délka cyklu t_c [s]			60	
Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem										
Vjezd (signální skupina)	I_p [pvoz/h]	S_p [pvoz/h]	z_p [s]	C_{L1} [pvoz/h]	N_A [pvoz]	C_{L2} [pvoz/h]	S_L [pvoz/h]	z_o [s]	C_{L3} [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]
VA	709	1815	31	114	3	180	-	-	-	294
VC	416	1997	24	218	3	180	1768	9	265	663
Posouzení kapacity vjezdů, úroveň kvality dopravy										
Vjezd (signální skupina)	I_v [pvoz/h]	z [s]	z' [s]	S_v [pvoz/h]	C_v [pvoz/h]	Rez [%]	t_w [s]	ÚKD		
								dosažená	požadovaná	
VA1, VA2	416	24	24,0	1997	799	47,9	14	A	E	
VA3	44	24	24,0	1854	293	85,0	11	A	E	
VB1	76	19	19,0	1778	563	86,5	14	A	E	
VB2,VB3	264	13	13,0	1566	339	22,2	37	C	E	
VC1, VC2	709	31	31,0	1813	937	24,3	16	A	E	
VC3	238	31	31,0	1768	663	64,1	9	A	E	
VD1	180	7	8,0	1846	246	26,9	40	C	E	
VD2, VD3	110	13	13,0	1786	387	71,6	19	A	E	
Závěr: Varianta č. 3 kapacitně vyhovuje navrženému signálnímu plánu.										

Příloha 9 – Výstupy z programu PTV VISSIM – doby zdržení

Legenda dopravních proudů:

VA1 – vjezd z ramene A, směr jízdy vpravo

VA2 – vjezd z ramene A, směr jízdy přímo

VA3 – vjezd z ramene A, směr jízdy vlevo

VB1 – vjezd z ramene B, směr jízdy vpravo

VB2 – vjezd z ramene B, směr jízdy přímo

VB3 – vjezd z ramene B, směr jízdy vlevo

VC1 – vjezd z ramene C, směr jízdy vpravo

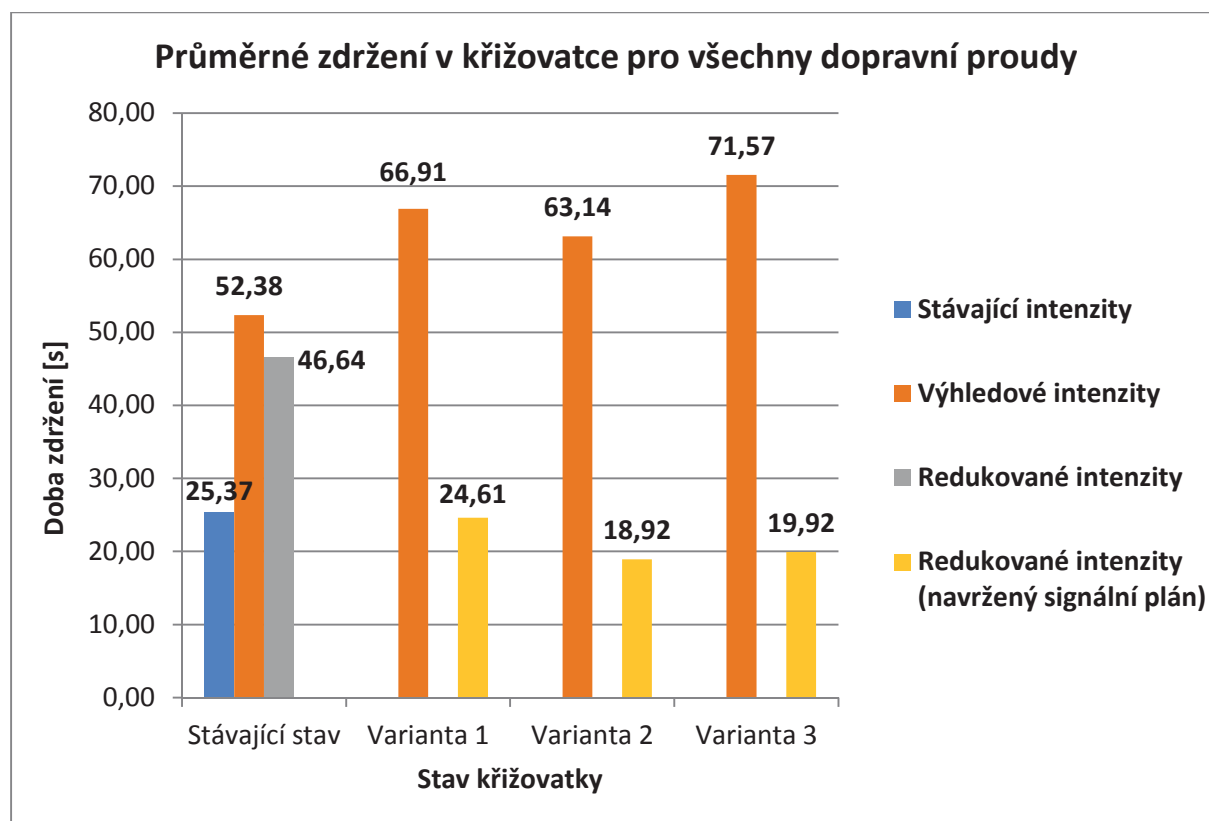
VC2 – vjezd z ramene C, směr jízdy přímo

VC3 – vjezd z ramene C, směr jízdy vlevo

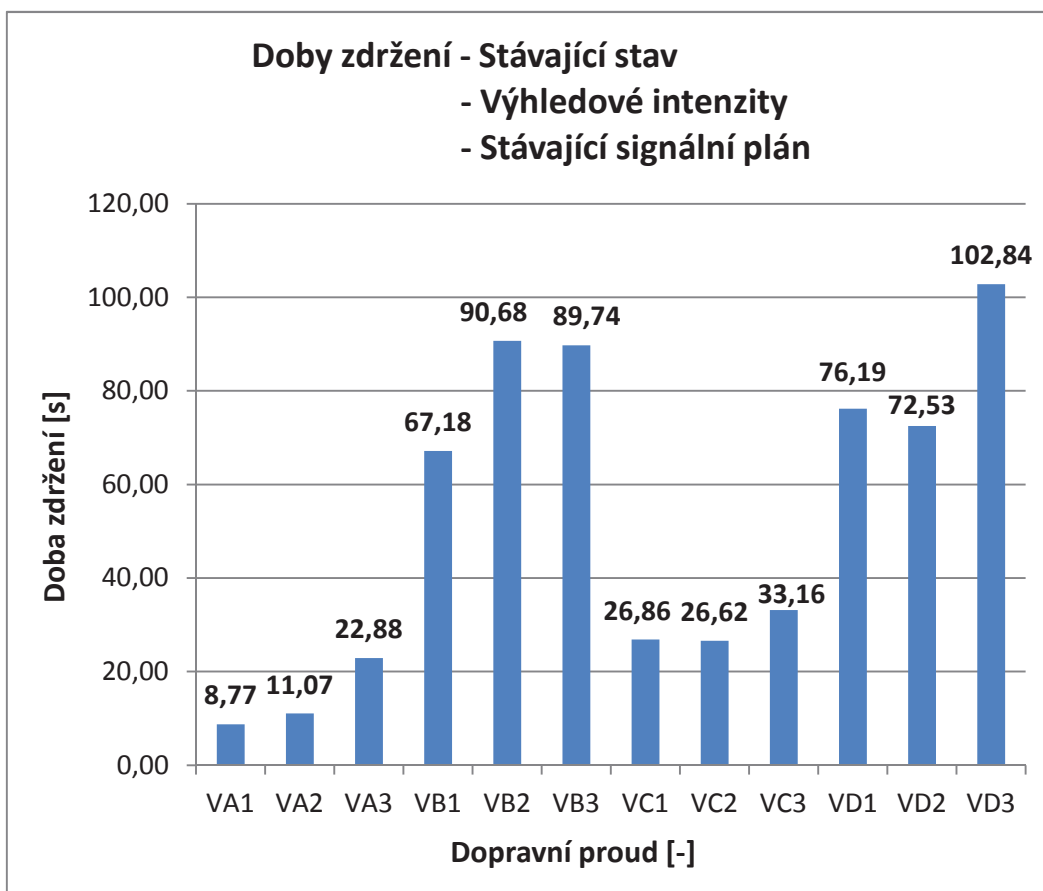
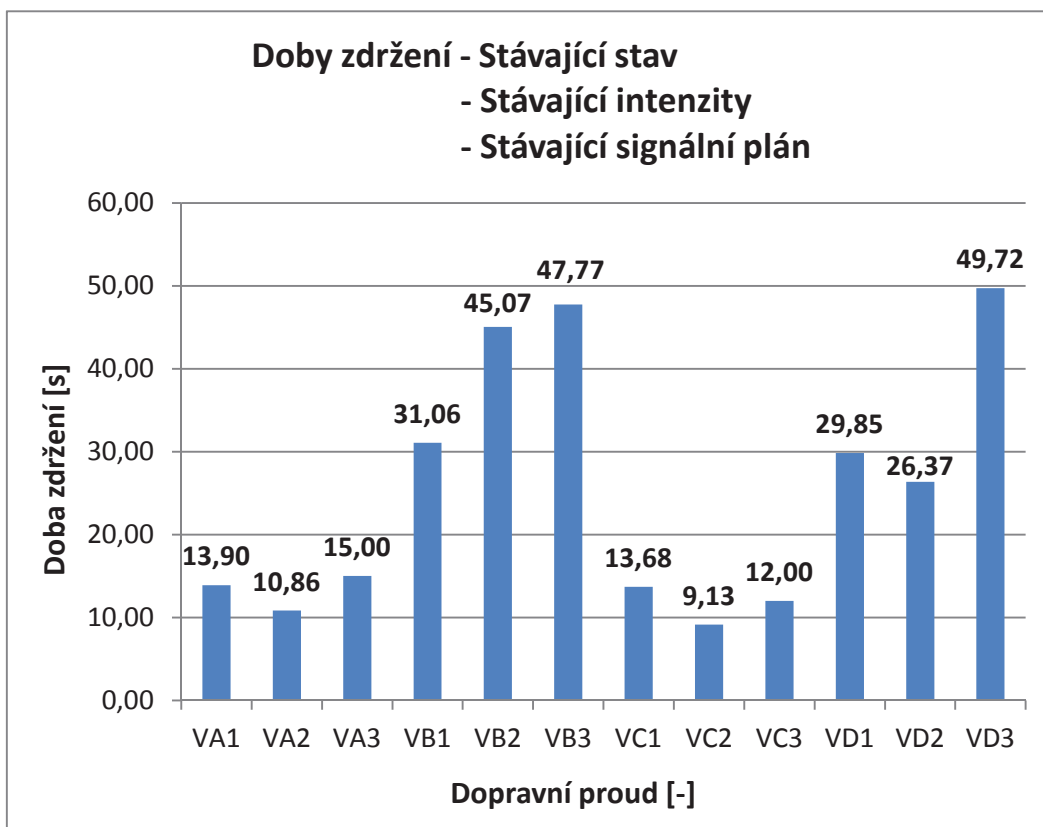
VD1 – vjezd z ramene D, směr jízdy vpravo

VD2 – vjezd z ramene D, směr jízdy přímo

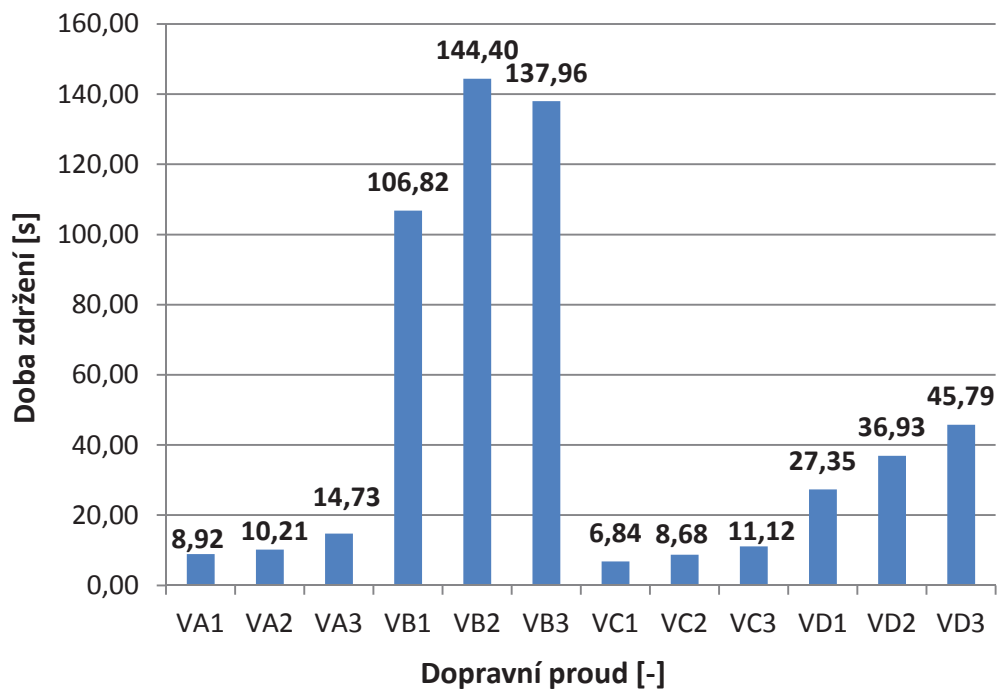
VD3 – vjezd z ramene D, směr jízdy vlevo



Grafy průměrných dob zdržení pro jednotlivé stavy křižovatky



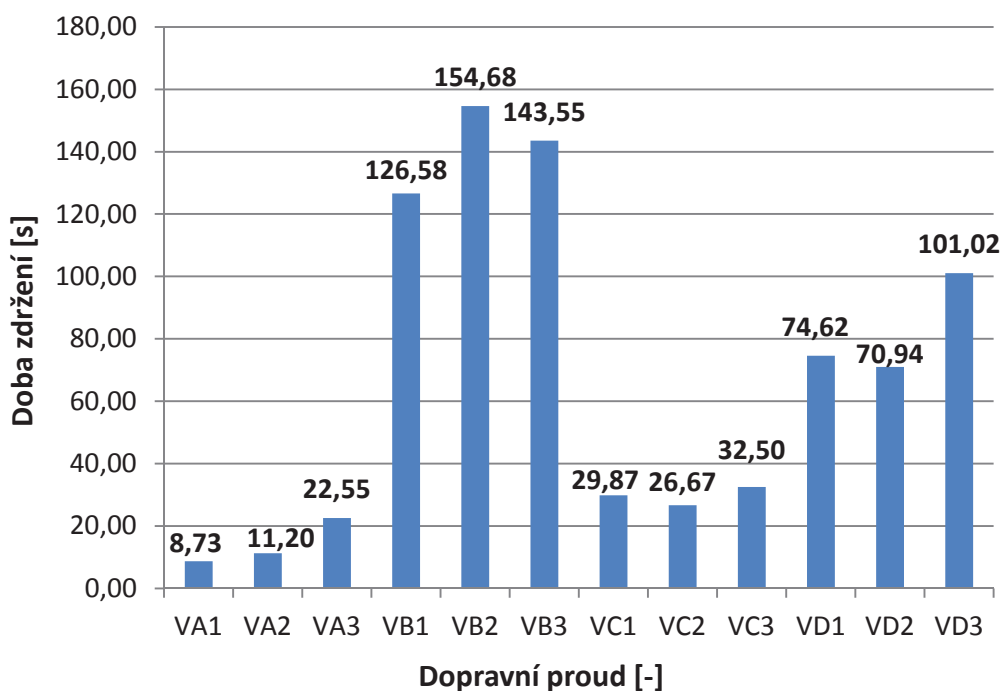
Doby zdržení - Stávající stav
- Redukované intenzity
- Stávající signální plán



Doby zdržení - Varianta 1

- Výhledové intenzity

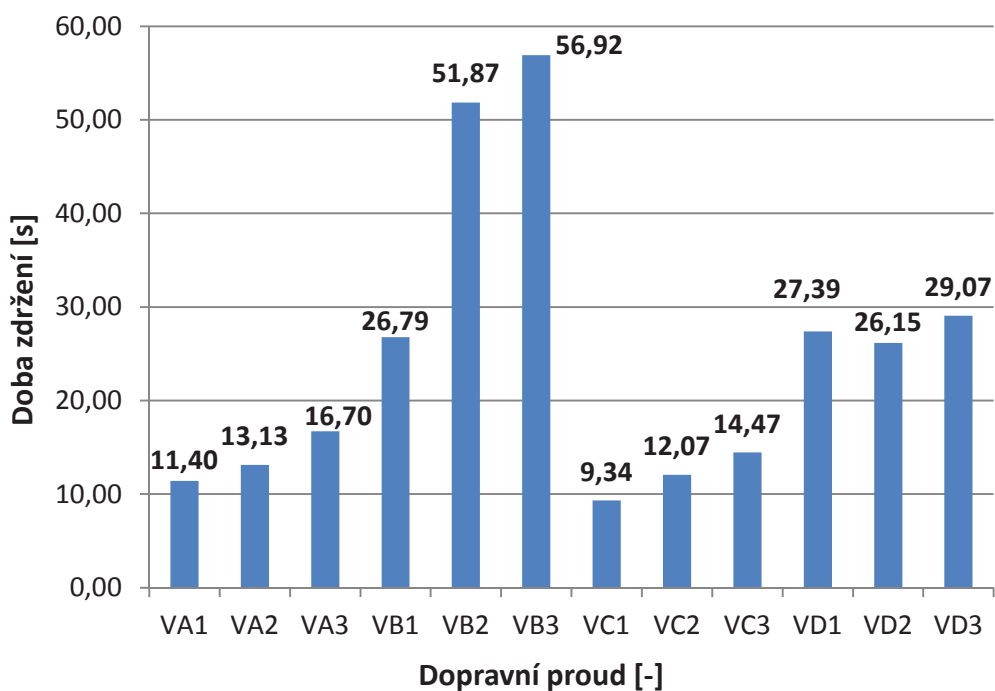
- Stávající signální plán



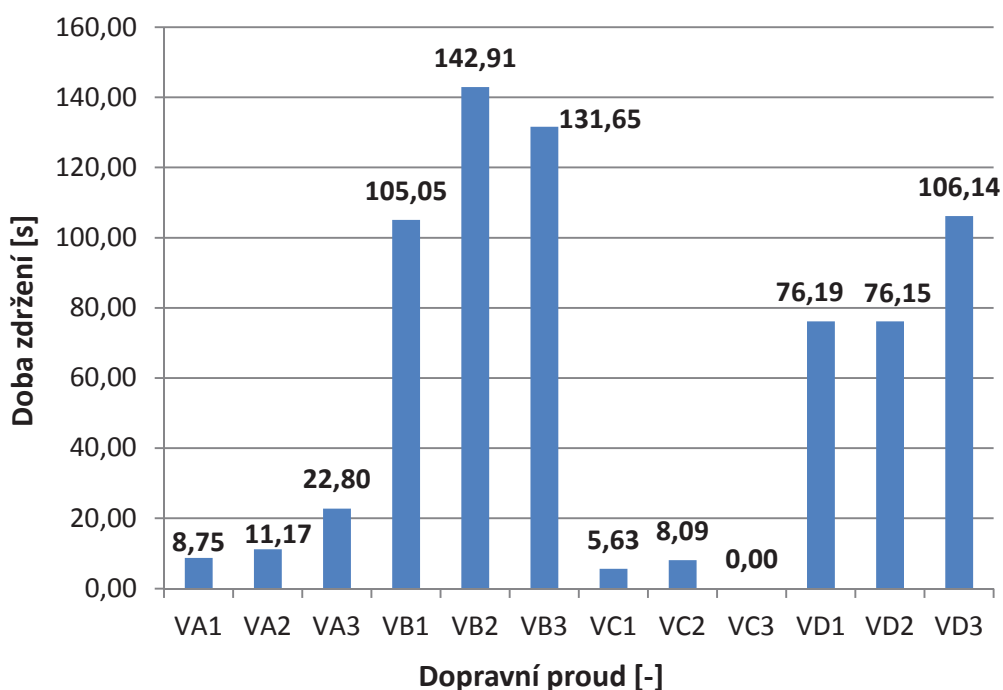
Doby zdržení - Varianta 1

- Redukované intenzity

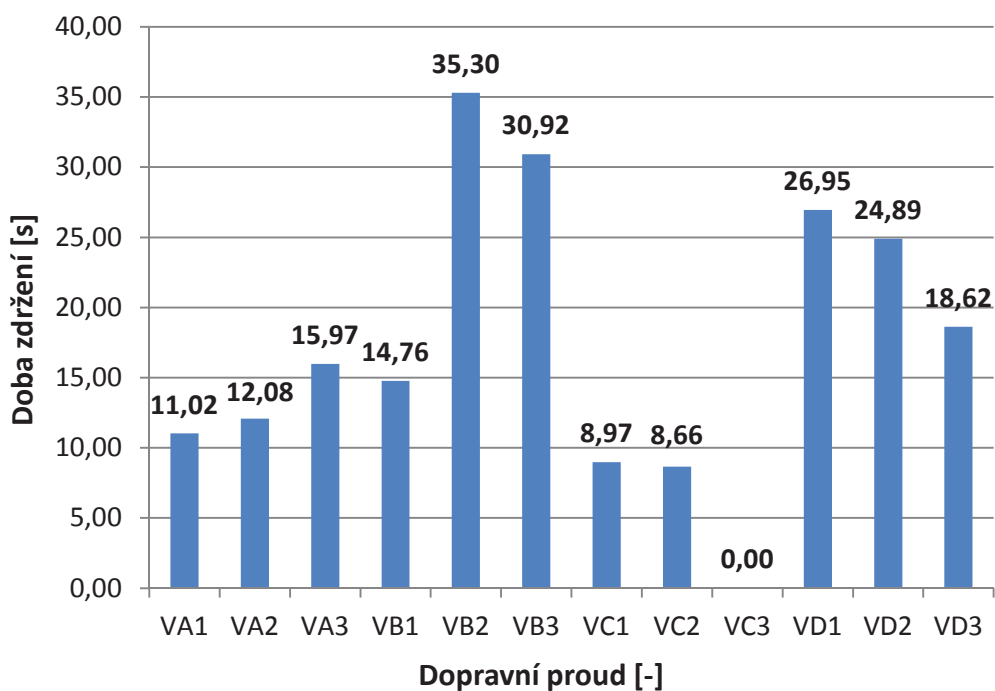
- Navržený signální plán



Doby zdržení - Varianta 2
- Výhledové intenzity
- Stávající signální plán



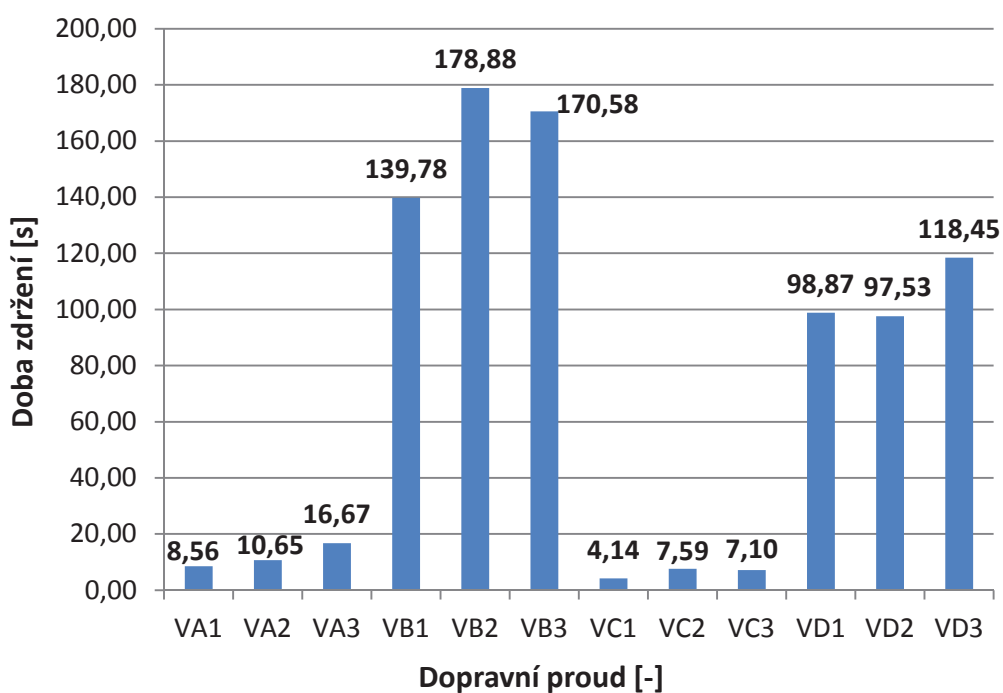
Doby zdržení - Varianta 2
- Redukované intenzity
- Navržený signální plán



Doby zdržení - Varianta 3

- Výhledové intenzity

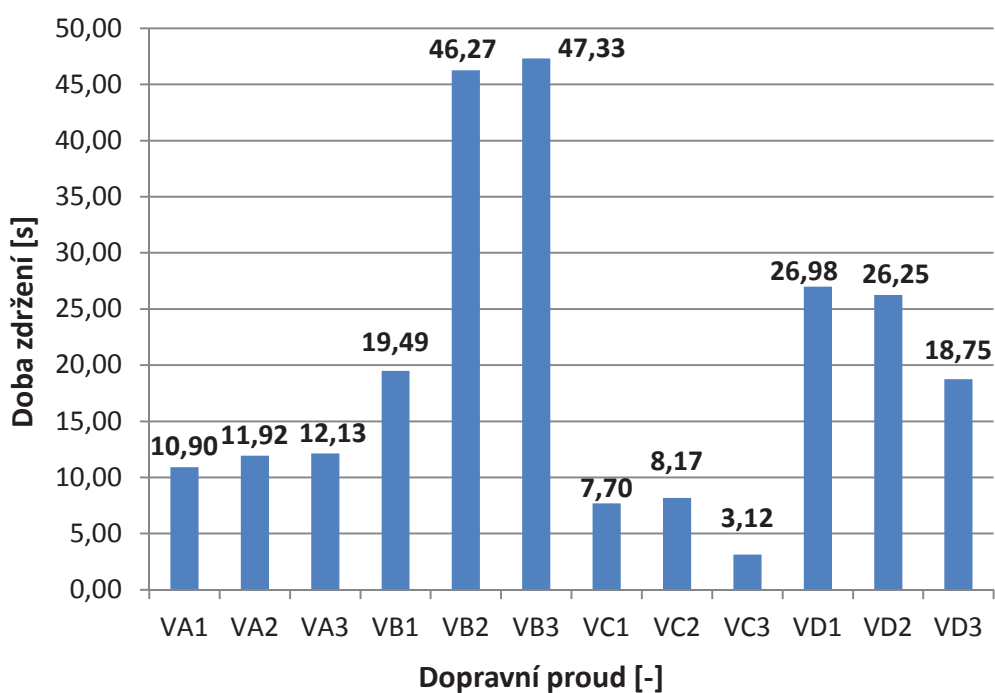
- Stávající signální plán



Doby zdržení - Varianta 3

- Redukované intenzity

- Navržený signální plán



Příloha 10 – Výstupy z programu PTV VISSIM – délky front

Legenda dopravních proudů:

VA1 – vjezd z ramene A, směr jízdy vpravo

VA2 – vjezd z ramene A, směr jízdy přímo

VA3 – vjezd z ramene A, směr jízdy vlevo

VB1 – vjezd z ramene B, směr jízdy vpravo

VB2 – vjezd z ramene B, směr jízdy přímo

VB3 – vjezd z ramene B, směr jízdy vlevo

VC1 – vjezd z ramene C, směr jízdy vpravo

VC2 – vjezd z ramene C, směr jízdy přímo

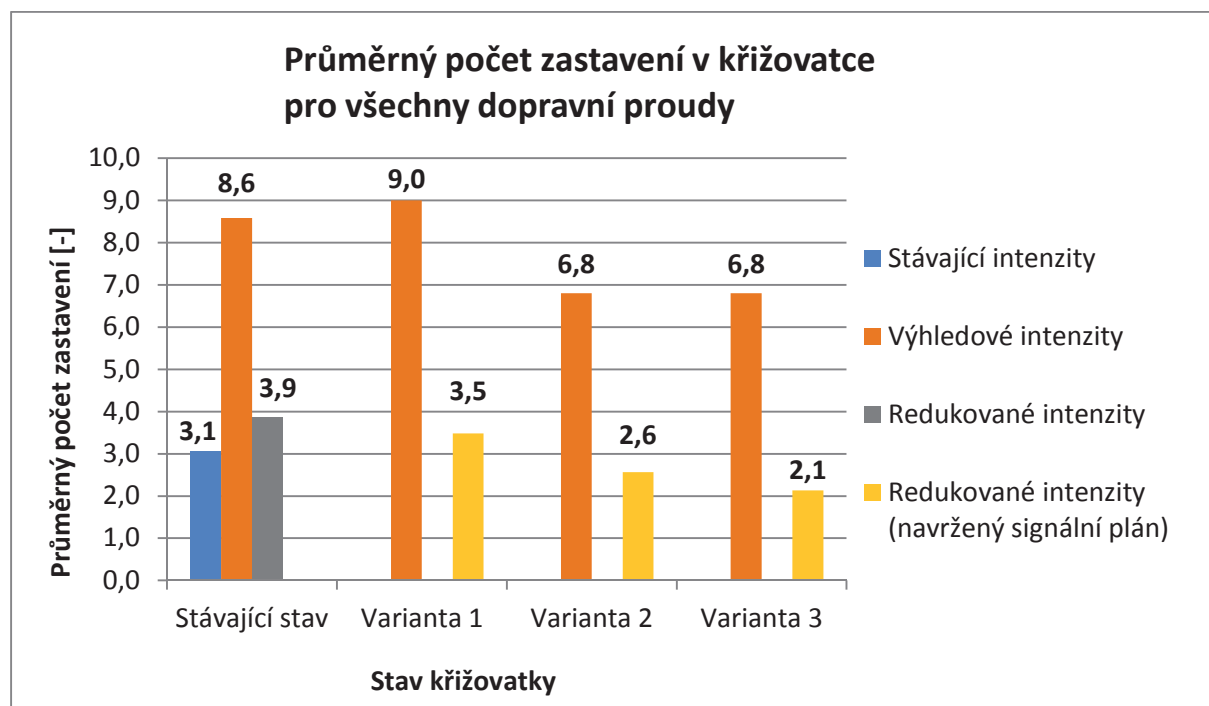
VC3 – vjezd z ramene C, směr jízdy vlevo

VD1 – vjezd z ramene D, směr jízdy vpravo

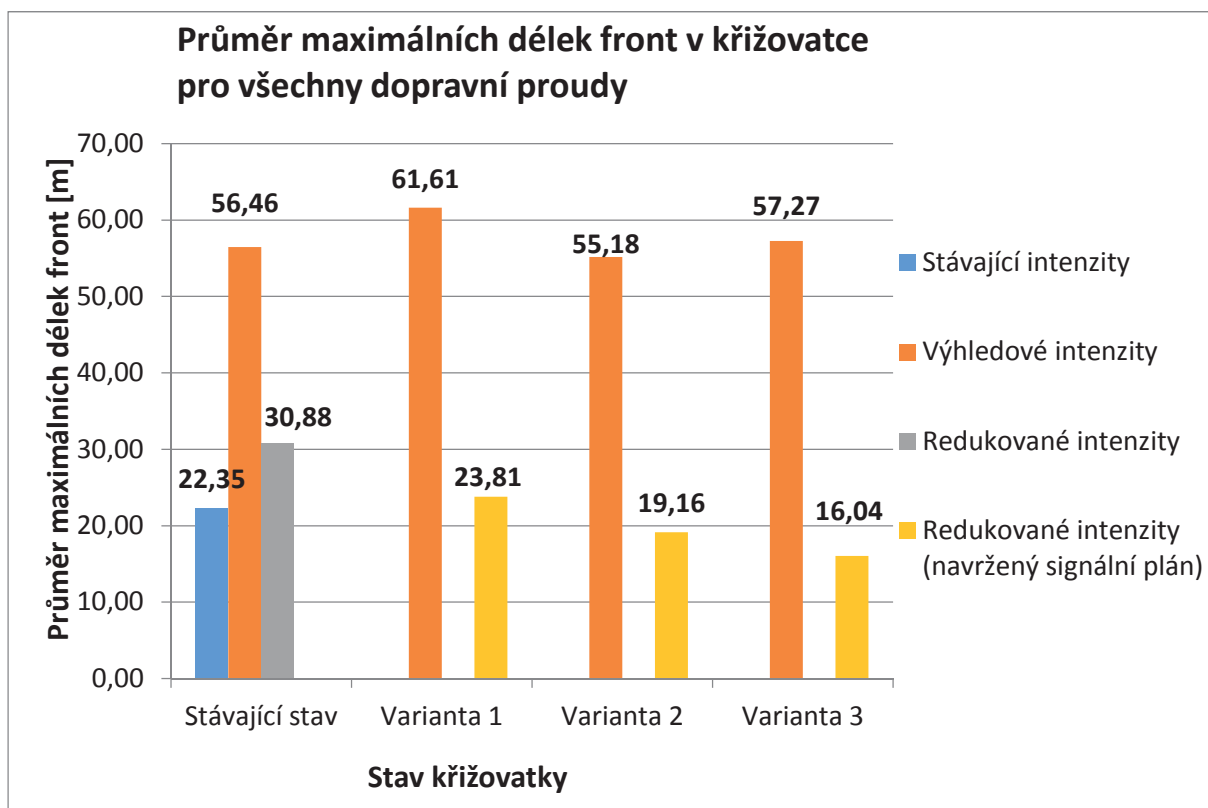
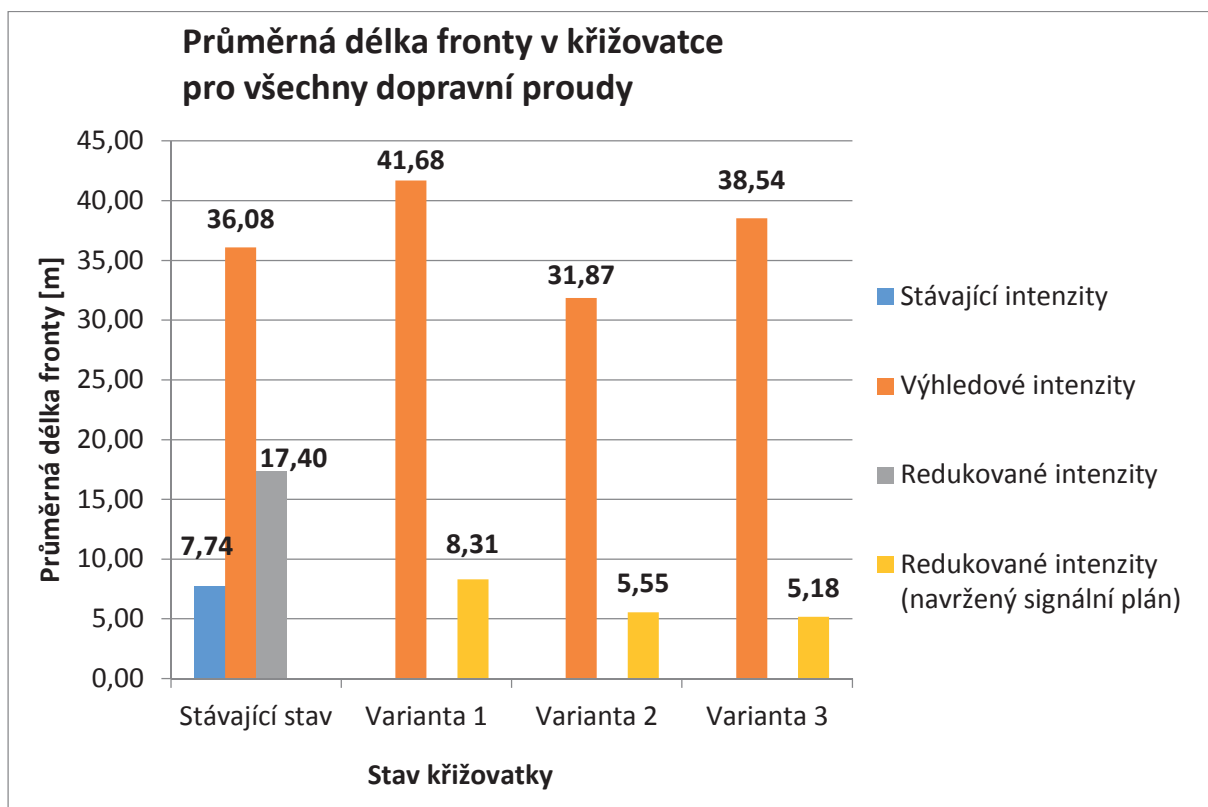
VD2 – vjezd z ramene D, směr jízdy přímo

VD3 – vjezd z ramene D, směr jízdy vlevo

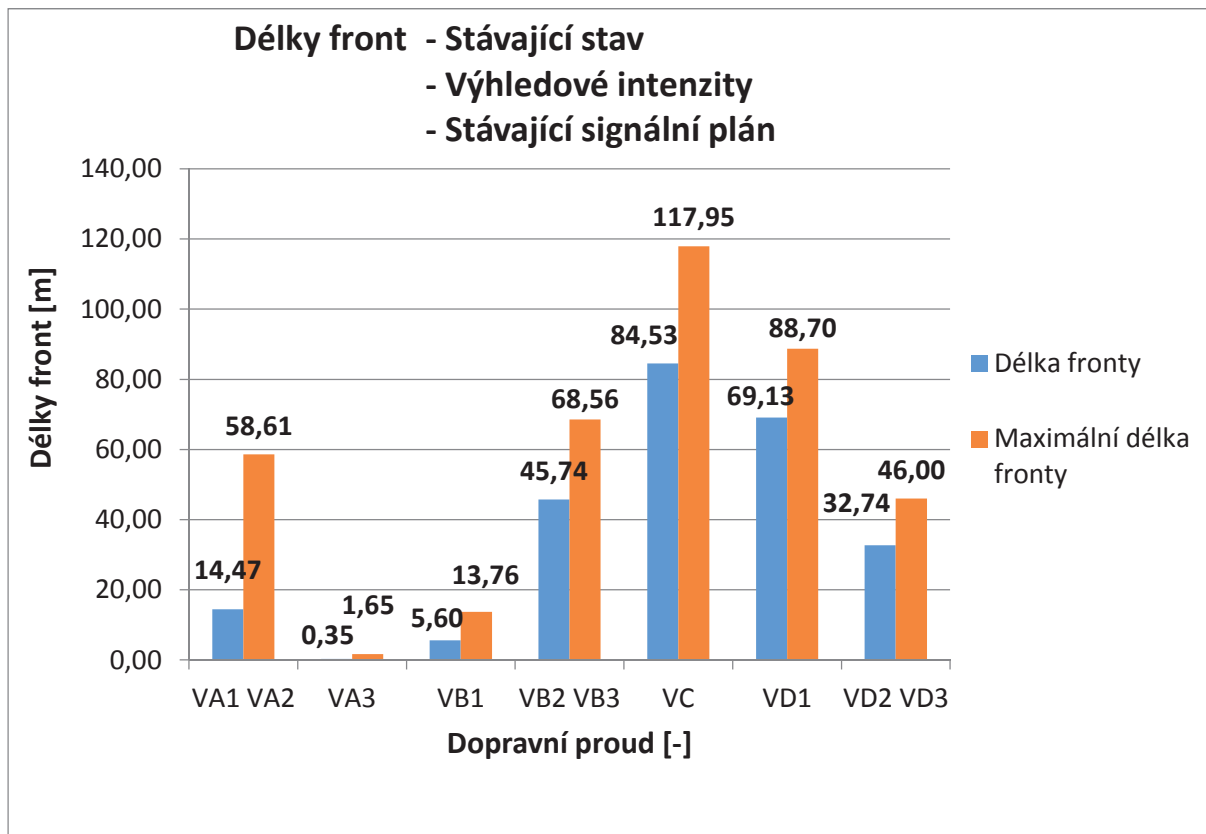
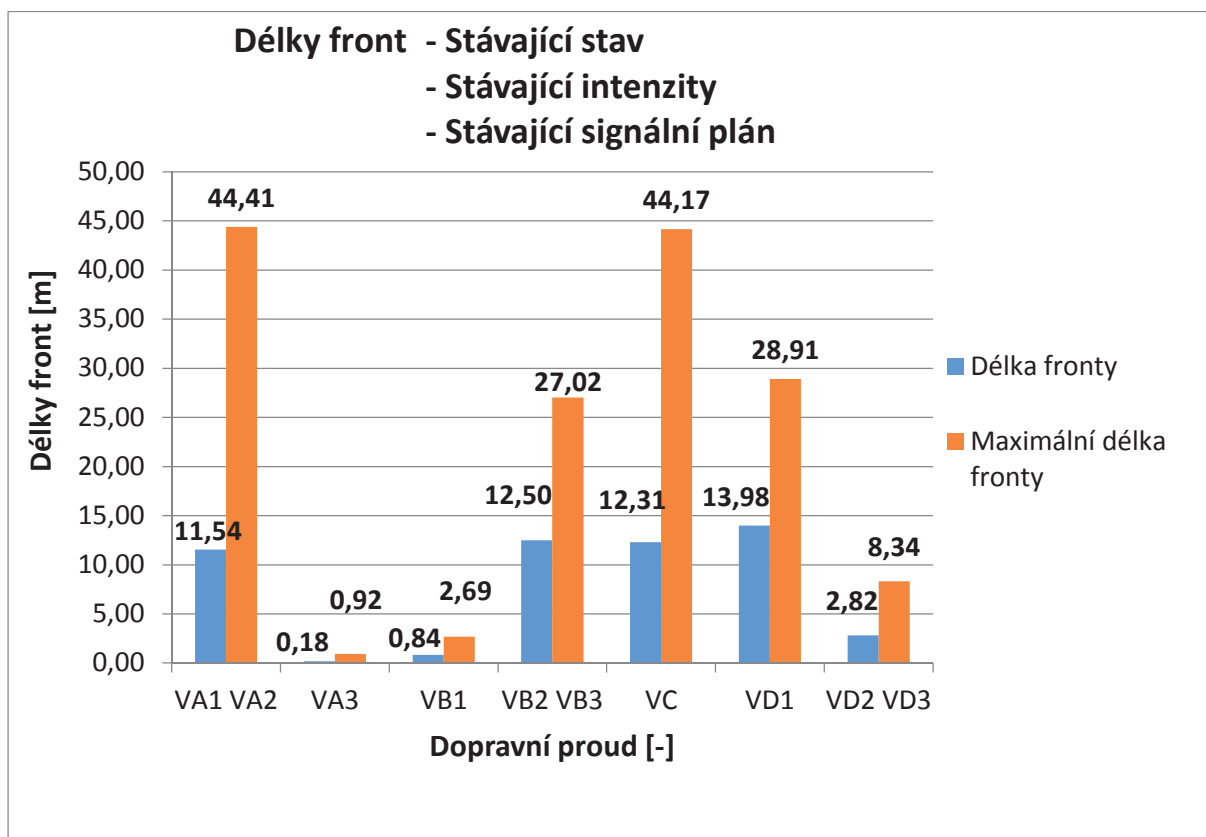
Graf průměrného počtu zastavení vozidel v jednotlivých stavech křižovatky



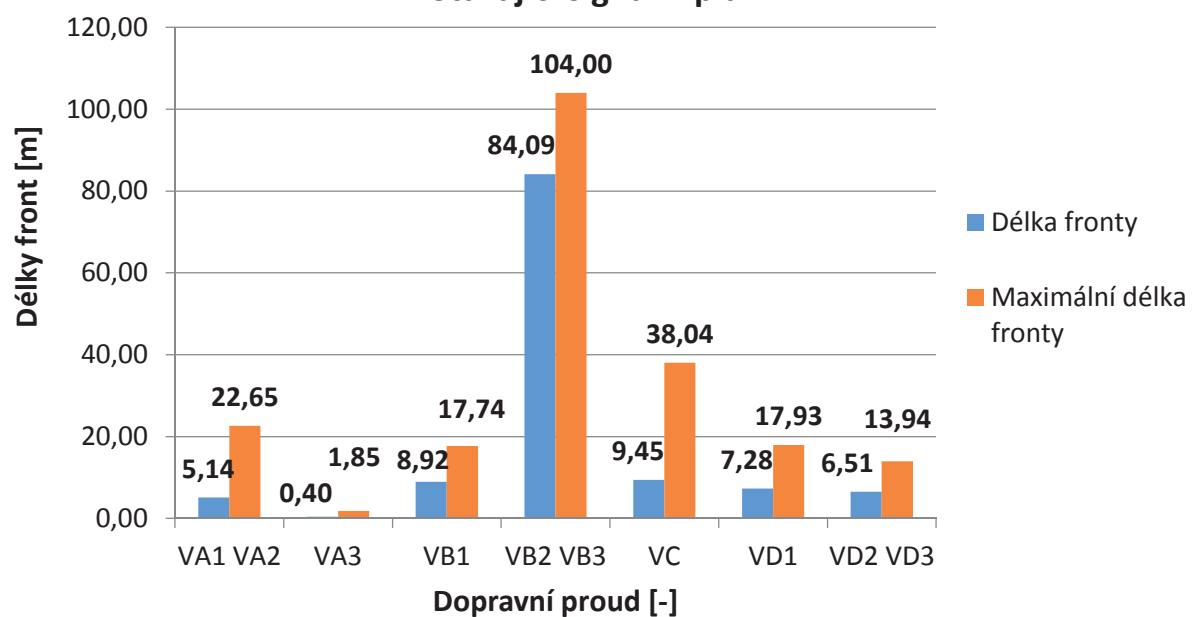
Grafy průměrných délek front pro srovnání stavů křižovatek



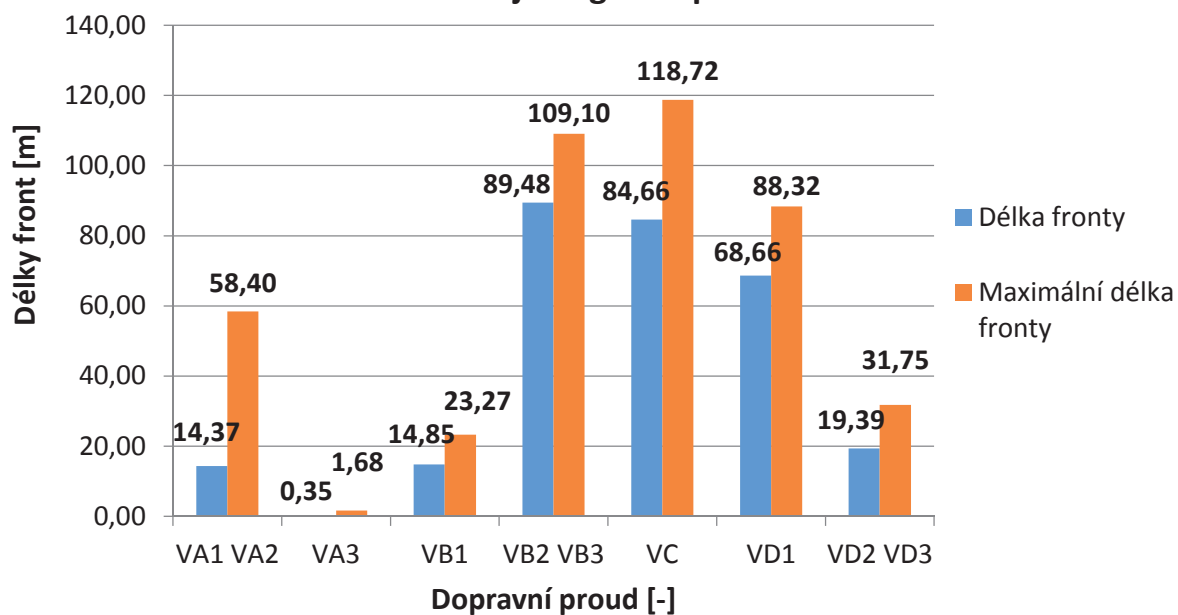
Grafy průměrných délek front jednotlivé stavy křižovatky



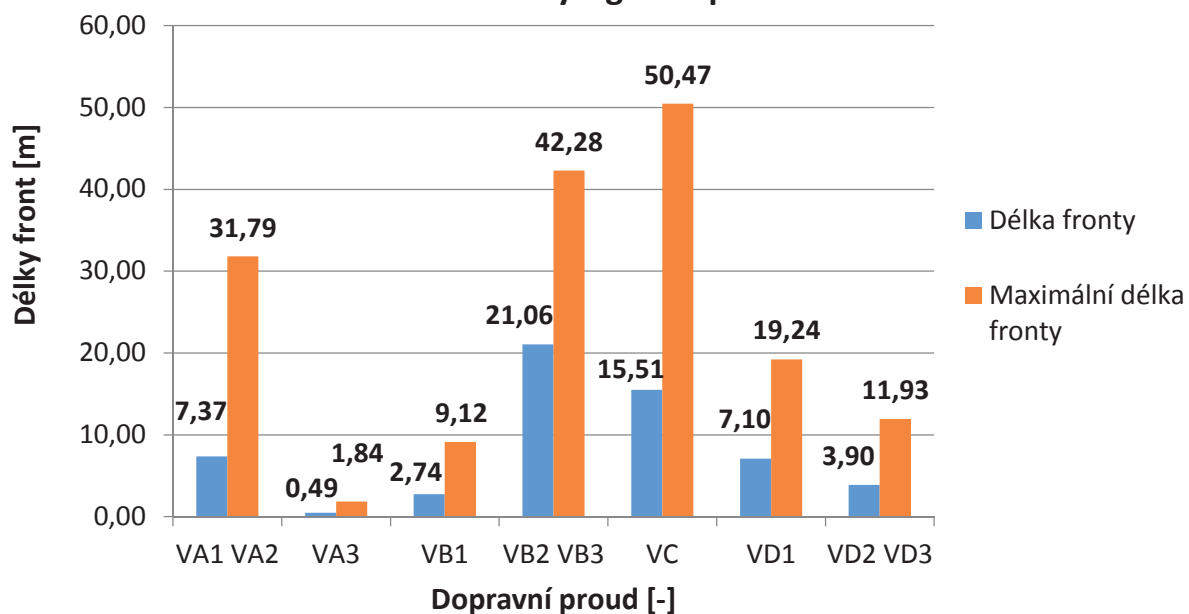
Délky front - Stávající stav
- Regulované intenzity
- Stávající signální plán



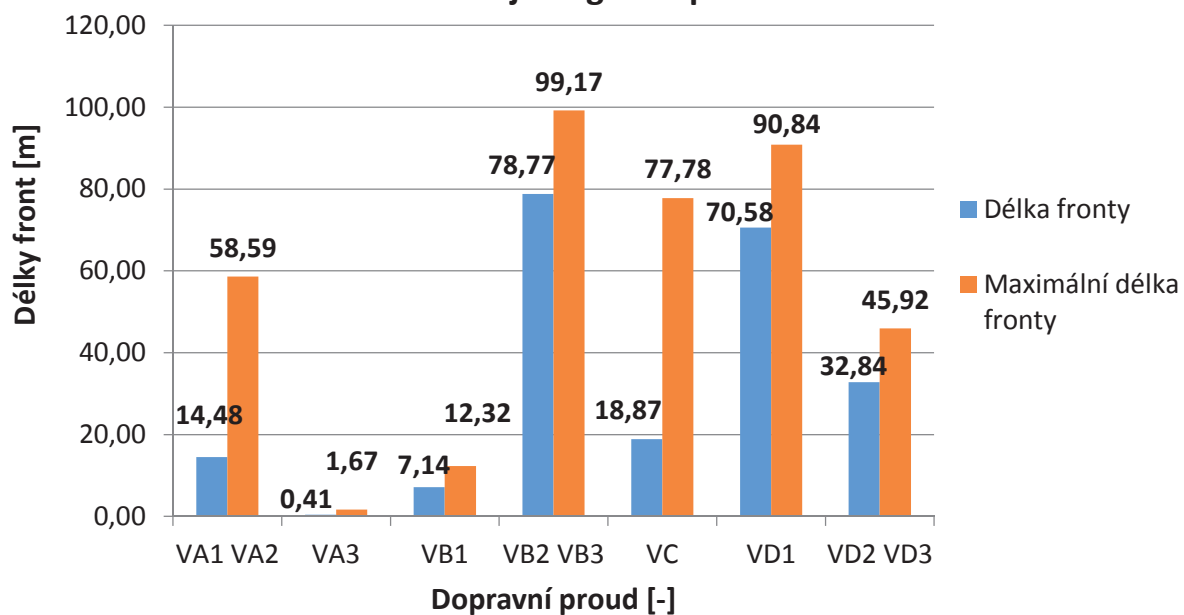
Délky front - Varianta 1
- Výhledové intenzity
- Stávající signální plán



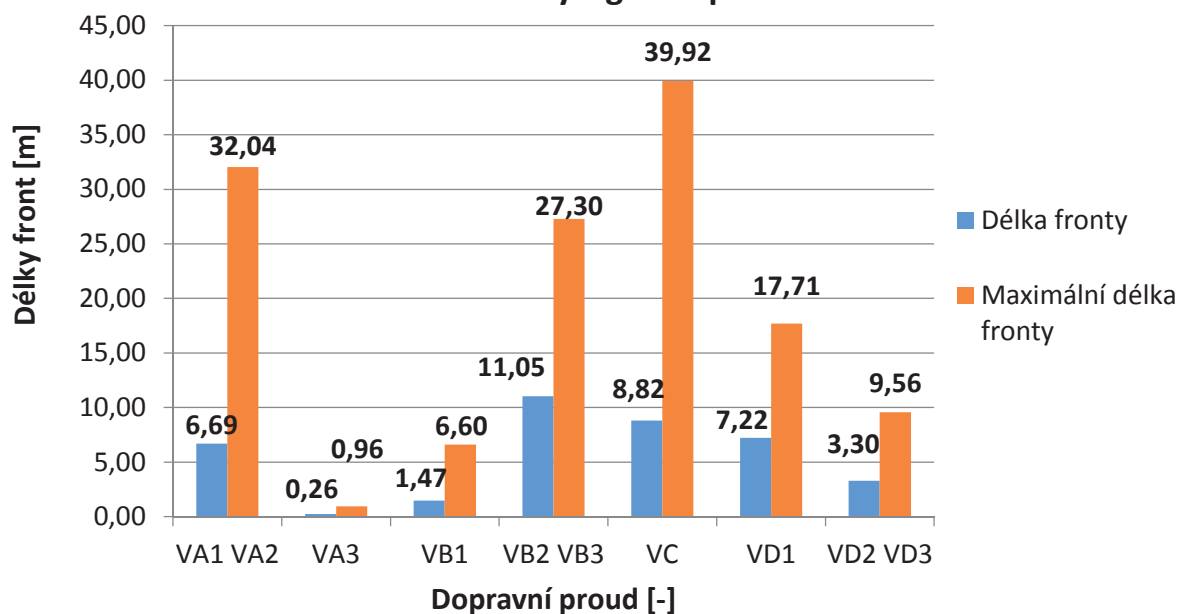
Délky front - Varianta 1
- Regulované intenzity
- Navržený signální plán



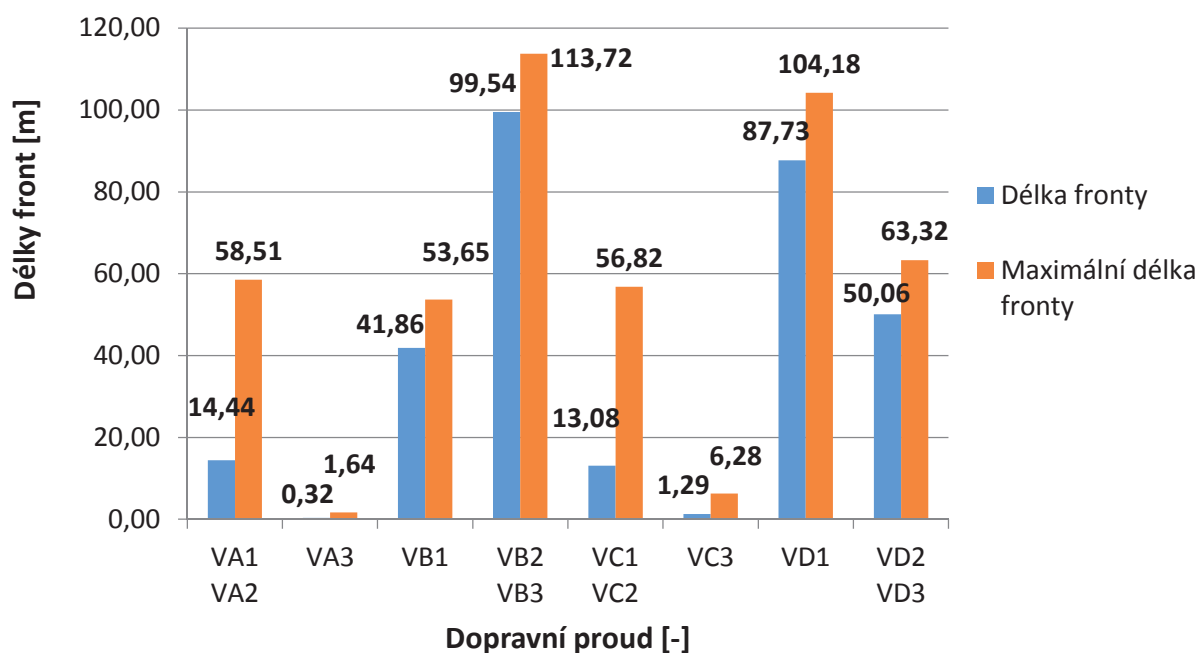
Délky front - Varianta 2
- Výhledové intenzity
- Stávající signální plán



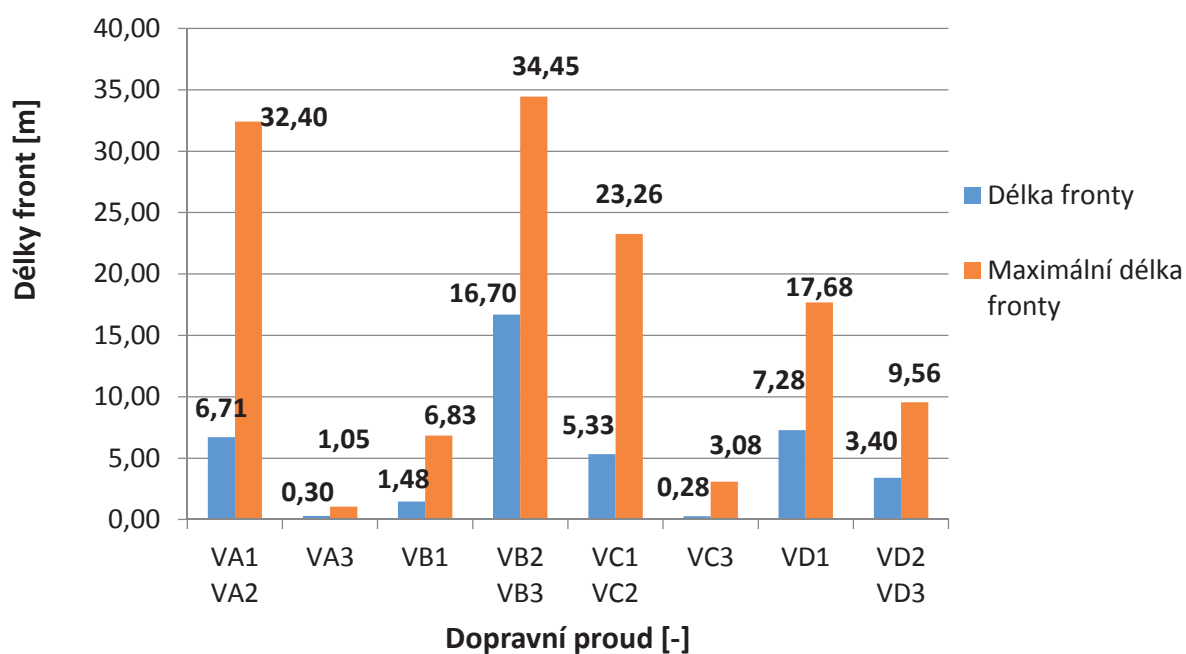
Délky front - Varianta 2
- Regulované intenzity
- Navržený signální plán



Délky front - Varianta 3
- Výhledové intenzity
- Stávající signální plán



Délky front - Varianta 3
- Redukované intenzity
- Navržený signální plán



Příloha 11 – Výstupy z programu PTV VISSIM – vizualizace

